No. DEPARTMENT OF
630.5 JO v.25 Ser. 2
v.12
LIBRARY OF THE
Agricultural Experiment Station,
UNIVERSITY OF ILLINOIS.
Books are not to be taken from the Library Room.

UNIVERSITY OF ILLINOIS
AGRICULTURE LIBRARY

AGRICULTURAL
EXPERIMENT STATION.
DEC 1 1903
UNIVERSITY OF ILLINOIS.

Journal

für

Landwirthschaft.

(Organ der landw. Versuchsstation u. des landw. Instituts zu Göttingen.)

AGRICULTURAL
EXPERIMENT STATION.
DEC 1 1883
UNIVERSITY OF ILLINOIS.

Im Auftrage

des

Centralausschusses der Königl. Landwirthschafts-Gesellschaft zu Celle

herausgegeben von

Prof. W. Henneberg und Prof. G. Drechsler
zu Göttingen.

Fünfundzwanzigster Jahrgang.

Göttingen,
Deuerlich'sche Buchhandlung.
1877.

Göttingen.
Druck der Dieterich'schen Univ.-Buchdruckerei.
(W. Fr. Kästner).

Inhaltsverzeichniß.

I. Abhandlungen.

Ueber das Sortiren von Saatgut. Von Dr. O. Wolffenstein. . . S. 1

Die Milch-Mast-Wirthschaft. Von Dr. C. Lehmann. 36. 235

Entwässerung; Correction der Gewässer; Eindeichung u. s. w. Von Graf von Borries. . . . . — 65

Untersuchungen über die Werthbestimmung der Samen als Saat- und Handelswaare. Von Prof. Dr. Wollny. 75. 133

Untersuchungen über die Zusammensetzung und Ausnutzung der nach verschiedenen Erntemethoden gewonnenen Esparsette. Von Dr. H. Weiske. — 170

Die Grundsteuerfrage von verschiedenen Standpunkten aus erörtert. V. Beiträge zur Beurtheilung der Angemessenheit der neuen Grundsteuer-Veranlagung in der Provinz Hannover. Von Ober- und Geh.-Regierungsrath Sauerhering. . . . . — 223

Ueber Aufrahmung bei hoher und niederer Temperatur. Von Dr. W. J. Kirchner. . . . . — 236

Zur Reform der Gesetzgebung über die directen Steuern. Von Ober- und Geh. Regierungsrath Sauerhering. . . . . — 309

Der Wirthschaftsbetrieb der königl. preußischen Remonten-Depots mit den dazu gehörigen Vorwerken in den Jahren 1872/73 bis 1874/75. Von Ableitner. . . . . — 321

Ueber die Ayrshire-Rindviehrace Von L.-O.-R. Spangenberg. . . — 328

Versuche über den Einfluß der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes. (Schluß.) Von Prof. G. Kühn. . . . . — 332

Analytische Belege dazu. . . . . — I

Studien über die Faulbrut der Bienen. Erster Artikel. Von W. Henneberg. 377. 461

Mastungsversuche mit Hammeln von verschiedener Race auf der Versuchsstation Göttingen-Weende. Ref. C. Kern. . . . . — 402

782. a.

II. Mittheilungen:

1. des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Göttingen:
Culturversuch mit Zuckerrübensamen. Von Prof. Drechsler. . . . — 117

2. aus der Praxis:
Die Ackerbau-Colonie und Strafanstalt Casabianda. Von G. Krauß. — 119

III. Landwirthschaftliche Literatur.

J. Feser, Der Milzbrand in den Oberbairischen Alpen; von Prof. Esser. — 306

Dr. O. Siedamgrotzky und Dr. B. Hofmeister, Anleitung zur mikroskopischen und chemischen Diagnostik der Krankheiten der Hausthiere; von Prof. Esser. . . . . — 307

IV. Verschiedenes:

Vorlesungen für das landwirthsch. Studium an der Universität Göttingen Sommersemester 1877. . . . . — 132

Beginn der Vorlesungen im Wintersemester $18^{77}/_{78}$ in Göttingen, Poppelsdorf, Proskau, Wien. . . . . — 459

Zeitschrift des statistischen Büreaus. — Milchzeitung. . . . . — 460

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen in den Monaten December 1876 bis November 1877, angestellt in Göttingen.

Beilage: Zehn Tafeln graphische Darstellungen zu den Versuchen über den Einfluß der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes von G. Kühn.

Ueber das Sortiren von Saatgut

von

Dr. O. Wolffenstein.

(Schluß der Arbeit 23. Jahrg. S. 261).

B. Die Sortirmethoden.

Bei der Herstellung des Saatguts wird in der Regel normales Getreide eigner Production, ja der beste Theil der Ernte verwendet, oder es wird dasselbe durch Zukauf in die Wirthschaft eingeführt. — Mag das Material auf die eine oder andere Weise beschafft werden, fast stets enthält es noch mehr oder weniger von den Beimengungen, die im Abschnitt I. characterisirt wurden. Soll nun Saatgut hergestellt werden, so ist die Kenntniß der Hülfsmittel für Beseitigung dieser Beimengungen unerläßlich, damit die zweckentsprechenden Methoden gewählt werden können. — Noch weit nothwendiger wird diese Kenntniß, wenn ein nicht normales Product als Material für Herstellung des Saatguts verwendet werden muß. Denn häufig genug kommt es vor, daß das Ernteproduct voller Unkraut ist, oder daß es durch nasse Witterung gelitten hat oder durch sonst irgend welche Umstände schlechter Qualität ist, daß aber wegen schwieriger Verkehrs- oder Marktverhältnisse oder wegen mangelnden Betriebskapitals Besseres von außen nicht zugeführt werden kann. Dann hat der Landwirth erhöhte Sorgfalt auf das Sortiren zu verwenden, damit nur das Beste zur Aussaat gelangt. Denn durch Aussäen des Schlechten potenziren sich etwa vorhandene Calamitäten.

Im Nachfolgenden soll versucht werden, die Mechanik der wichtigeren Sortirmethoden klar zu legen, um durch deren Kenntniß ein Urtheil zu gewinnen, was die Methode qualitativ zu leisten, resp. welche Aufgaben sie zu lösen im Stande ist. — Neben der qualitativen Leistung ist dann auch die aus den bisherigen Erfahrungen sich ergebende quantitative zu berücksichtigen, wenn es sich darum handelt, einen Maßstab für die

wirthschaftliche Anwendbarkeit einer Methode zu gewinnen. Im Allgemeinen werden bei diesen Betrachtungen Maschinen nur dann Erwähnung finden, wenn sie als Vertreter eines bestimmten Prinzips gelten können; auf die specielle Construction derselben, sowie auf die verschiedenartige Ausführung dieses Prinzips durch verschiedene Constructeure soll hier mit einer einzigen Ausnahme, die wohl durch die Neuheit gerechtfertigt ist, nicht eingegangen werden.

Das für das Sortiren zur Verwendung kommende Prinzip ist bei den einzelnen Sortirmethoden verschieden. Es geschieht das Sortiren:

1. Mittelst durchlöcherter Flächen, wobei a) das ursprüngliche, b) das eingequellte oder ausgetrocknete Material verwendet werden kann (alle Arten von Siebe).
2. Mittelst gezellter Flächen (neuere französische Maschinen).
3. Mittelst specifisch schwererer Flüssigkeiten als Wasser.
4. Mittelst eines Luftstroms (Wurfen, Ventilatoren).
5. Mittelst schüttelnder Flächen (südeuropäischer Schüttelkorb, Josse'sches Schüttelsieb).
6. Mittelst schiefer Ebenen (Walker's Apparat).

1. Sortiren mittelst durchlöcherter Flächen.

Das Grundprinzip aller Siebconstructionen ist, daß ein Körper durch eine Oeffnung gelangt, falls er kleiner als diese ist, mag nun der Körper in horizontaler Richtung langsam über dieselbe fortbewegt oder vertikal gegen dieselbe, welche in irgend einer Richtung liegen kann, geworfen werden. — Das klingt sehr einfach, ist es aber so ganz bei näherer Betrachtung nicht. — Da die Körper verschiedene Formen haben können — und die uns hier interessirenden zeigen bekanntlich große Verschiedenheit — da ferner die Oeffnungen verschiedene Gestalt besitzen können, so muß in den einzelnen Fällen erst beleuchtet werden, was es heißt, der Körper sei kleiner als die gegebene Oeffnung. — Bei kugeligen Körpern und kreisrunden Oeffnungen ist die Frage einfach zu beantworten; ist der Durchmesser jener kleiner als der dieser, so passiren sie die Oeffnung. Für nichtkugelige Körper, wie sie uns in den meisten Samen und diesen beigemischten Körpern entgegentreten, wollen wir die Verhältnisse zu ermitteln versuchen.

In dem Abschnitt „Größe" der Samen (s. I. Theil d. Arbeit) unterschieden wir die drei auf einander senkrechten Durchmesser, von denen einer der überhaupt größte des Körpers ist. Bezeichnen wir diese Durchmesser mit a, b und c, so daß a den kleinsten, c den größten, b den auf beiden senkrechten mittleren Durchmesser des Körpers bezeichnet. — Es ist nun klar, daß wenn der Körper so gerichtet ist, daß c senkrecht

auf der Ebene der Oeffnung steht, für das Passiren desselben nur der Querschnitt in Betracht kommt, welcher a und b enthält. Vergegenwärtigt man sich diesen Querschnitt, so ergeben sich leicht alle Consequenzen für verschieden geformte Oeffnungen. Sind letztere kreisrund, so wird der Körper sie nur dann passiren, wenn b kleiner ist als der Durchmesser der Oeffnung. Bei kreisförmigen Oeffnungen ist also der mittlere Durchmesser des Körpers der entscheidende. Ist die Oeffnung länglich und zwar so, daß der eine Durchmesser größer ist als b (weil sonst überhaupt von einem Passiren nicht die Rede sein kann), so wird der Körper nur dann durch dieselbe hindurch gehen, wenn der zweite Durchmesser der Oeffnung größer ist als a. Bei länglichen Oeffnungen entscheidet also der kleinste Durchmesser des Körpers. Ist es nicht möglich oder was hier dasselbe sagen will, nicht erwünscht, c vertikal zur Oeffnung zu stellen, bleibt dieser Durchmesser vielmehr ihr parallel, so muß der Durchmesser kreisförmiger Oeffnungen größer sein als c, damit der Körper passirt; von länglichen Oeffnungen muß der eine Durchmesser größer sein als c, der andere größer als a. Indeß wird nur bei ganz flachen Körpern der größte Durchmesser parallel der Oeffnungsebene erhalten werden können, es sind also fast ausschließlich die ersten beiden Fälle, welche für das Durchpassiren der Körper in Betracht kommen. —

Die praktischen Consequenzen für das Sortiren sind hieraus leicht zu ziehen. Es zeigt sich, daß wir es durch die Wahl der Form der Oeffnungen in der Hand haben, den Körper auf Grund seines mittleren Durchmessers b oder auf dem des kleinsten a durchpassiren zu lassen. Es erhellt auch hieraus, wie wichtig die Beachtung beider Durchmesser ist, wenn es sich um Fragen des Sortirens handelt und es ist nur zu bedauern — auch aus Rücksichten der Beurtheilung und Unterscheidung —, daß sie selbst in neueren Werken der Samenkunde nicht die genügende Berücksichtigung erfahren haben, vielmehr nur der längste Durchmesser erwähnt ist.

Eine Scheidung durch Siebe ist demnach möglich 1) wenn die Körper sich nur in b oder nur in a unterscheiden, mögen die andern Durchmesser dann auch gleich sein und 2) wenn b und a der einen Klasse von Körpern größer als die entsprechenden Durchmesser der andern sind. — Einige Beispiele mögen das hier Gesagte erläutern:

Es sei Roggen und Serradella zu scheiden. Der Durchmesser b des Roggens schwankt (s. Tabelle im I. Theil) zwischen 1,9 und 3,0 Mm., der der Serradella zwischen 1,8 und 2,7 Mm. Durch Siebe mit runden Oeffnungen lassen sich demnach beide nicht scheiden[1]). Der

1) Es wird hiergegen aus der Praxis eingewendet werden, daß diese Scheidung

Durchmesser a des Roggens schwankt zwischen 1,8 und 2,9 Mm., der der Serradella zwischen 0,6 und 1,1 Mm. Sind die Oeffnungen daher länglich, ihr längerer Durchmesser mindestens 3 Mm., der Querdurchmesser zwischen 1,1 und 1,8 Mm., so wird eine vollständige Scheidung bewirkt werden. Alle Serradellakörner fallen hindurch, mit ihnen höchstens sehr wenig geringe Roggenkörner. — Eine ähnliche Betrachtung zeigt, daß für eine Scheidung von Flachsseide aus Leinsamen Siebe mit länglichen Oeffnungen nicht zu brauchen sind; runde Oeffnungen, deren Durchmesser etwas kleiner sind als der Durchmesser b des Leinsamens, werden hier vollständigen Effekt gewähren. — Hafer und Linsen greifen in ihrem kleinsten Durchmesser vielfach übereinander, können also durch Siebe mit langen Oeffnungen nicht geschieden werden, wohl aber durch runde Oeffnungen, welche bis 4 Mm. Durchmesser haben dürfen. — Aehnliche Rücksichten sind zu nehmen, wenn es gilt, aus Samen einerlei Art die geringeren, nach einer oder zwei Richtungen reducirten Individuen abzuscheiden. — — Die gegebenen Beispiele zeigen genügend die Wichtigkeit der Beachtung beider Durchmesser; sie zeigen ferner, daß nicht eine einzige Art von Siebconstruction allen Zwecken des Sortirens gleichzeitig genügen kann. —

Die Art der Oeffnungen der Siebe müssen wir noch kurz betrachten. Längliche Oeffnungen müssen, wie schon erwähnt, wenn sie die geschilderte Wirkung haben sollen, in ihrem Längsdurchmesser größer sein als der Durchmesser b des Körpers, der hindurch soll. Zweckmäßig dehnt man ihn aber noch weiter aus, so daß er größer als c wird, da dann die Wahrscheinlichkeit des Passirens größer ist. Es ist deshalb nur als richtig anzuerkennen, wenn einzelne neuere Siebconstructionen (Penney'sches Cylindersieb) die Oeffnungen in der einen Richtung unbegrenzt gemacht haben. — Runden Oeffnungen in der Wirkung sind die polygonalen so gut wie gleich zu stellen, falls sie mindestens sechs Ecken haben. — Zwischen den runden und den länglichen Oeffnungen in der Mitte scheinen die quadratischen zu stehen. Das ist jedoch nicht der Fall. Letztere haben zwei verschiedene, auf einander nicht senkrechte Durchmesser, die Seite des Quadrats und die Diagonale. Es sind also zwei verschiedene Dimensionen, die gegenüber dem Durchmesser b des Körpers in Betracht kommen, je nachdem er durch Zufall in die Richtung der einen oder andern gelangt. Bei praktisch ausgeführtem Abscheiden ist es daher möglich, daß ein Theil der Körper, bei denen b etwas größer als die Seite des Quadrats (= Maschenweite), durch das Sieb gelangt, ein

---

dennoch ausgeführt wird. Sie ist aber dann eine sehr unvollkommene, weder erhält man reinen Roggen auf der einen, noch reine Serradella auf der andern Seite.

anderer Theil nicht. Das Abscheiden ist daher nicht so reinlich, wenn dieser Ausdruck für derartige Verhältnisse gestattet ist. Es sollten deshalb, wenn dies die Technik ermöglicht, die Siebe mit quadratischen Maschen ebenso aus den Samensortirmaschinen mehr und mehr beseitigt werden, wie sie seit der Einführung des A. Müller'schen Rundlochsiebes aus den Bodensieben verschwunden sind.

Auf Grund der Beachtung der Durchmesser a und b der zu scheidenden Körper sind die Siebe zu construiren. Ist es möglich, die Oeffnungsweite willkürlich veränderlich zu machen, so ist dies für größere Apparate ein Vortheil, da dann einer mehreren Zwecken gleichzeitig dient. — Die specielle Construction der Siebe muß Technikern überlassen werden; nur zwei Momente, die zu berücksichtigen sind, seien hier noch erwähnt. — Es ist leicht zu begreifende Aufgabe beim Sieben, daß alle Körper, die durch die Oeffnungen sollen, mindestens einmal in die richtige Stellung zur Siebfläche gebracht werden. Bei ebenen Sieben ist dies durch Schütteln, bei gekrümmten Flächen durch Schütteln oder Leisten oder sonstige Umkehrvorrichtungen zu bewirken. In allen den Sieben, die aus Drath geflochten sind, bieten die natürlichen Unebenheiten sehr schätzenswerthe Hülfsmittel hierfür. Bei Sieben mit in glatte Flächen geschlagenen Oeffnungen fehlt dieses Hülfsmittel und darauf ist es wohl zurückzuführen, daß diese Art der Siebe trotz der viel richtiger construirten Oeffnungen von den Praktikern immer noch den geflochtenen, selbst denen mit Quadratmaschen nachgestellt werden. Es ist Aufgabe der Technik, in diesen Sieben für geeignete Umkehrmittel Sorge zu tragen. — Die Wahrscheinlichkeit, daß der Körper einmal die richtige Stellung zur Siebfläche erhält, steigt auch noch mit der Länge der Fläche, über die er hinweggeführt wird, daher das Bestreben, innerhalb der durch die Höhe des Preises gezogenen Grenzen, die Siebflächen möglichst zu verlängern. Je kürzer das Sieb, je weniger Umkehrmittel vorhanden und je mehr dasselbe geneigt ist, desto mehr schwindet die Wahrscheinlichkeit des Durchpassirens besonders der Körper, welche in ihren entscheidenden Durchmessern sich dem der Sieböffnung nähern. — Endlich stellt die Praxis an die Siebe noch die Aufgabe möglichst hoher quantitativer Leistung; dieselbe wird erreicht, wenn die gegebene Siebfläche die größtmöglichste Zahl von Oeffnungen, den geringstmöglichen todten Raum besitzt.

Gut construirte und richtig gehandhabte Siebe sind eines der wichtigsten Hülfsmittel für das Sortiren von Saatgut, da alle Körper, die in der „Größe", wie sie oben näher definirt wurde, differiren, geschieden werden können. Daß damit noch nicht allen Aufgaben des Sortirens genügt ist, daß besonders der größere Samen nicht der vollkommnere zu

sein braucht, wurde schon an andrer Stelle (s. I. Theil dieser Arbeit S. 289) ausgeführt. —

Die „Größe" ändert sich mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Samen, sowohl absolut als auch im Verhältniß der Durchmesser zu einander; verschiedene Samen verhalten sich in Beidem verschieden. Dem Praktiker bietet sich daher durch willkürliche Veränderungen des Feuchtigkeitsgehalts des Samengemenges, Austrocknen oder Anquellen, ein neues Hülfsmittel des Sortirens; die Zahl der Fälle, in denen das Sieb der geeignete Apparat zur Ausführung gewünschter Scheidungen ist, wird dadurch erhöht. Der Anwendung dieses Hülfsmittels im Großen müssen jedoch Versuche in kleinem Maßstabe vorhergehen, weil das Verhalten der verschiedenen Samen in dieser Beziehung, wie an andrer Stelle bereits ausgeführt wurde, noch nicht genügend erforscht ist und weil einzelne Samenarten durch vorheriges Einquellen und wieder Austrocknen Einbuße ihrer Keimkraft erleiden.

2. Sortiren mittelst gezellter Flächen.

Die auf dem Zellenprinzip der Vachon'schen Platte beruhenden neueren französischen Sortirmaschinen (l'Huillier ꝛc.) haben durch ihre vorzügliche Wirkung schnelle Verbreitung gefunden; sie sind dabei in ihrem Prinzip so einfach, daß wir uns hier mit wenigen Worten begnügen können. — Bekanntlich passirt das Samengemenge bei diesen Maschinen einen innen mit Zellen versehenen, um seine Axe rotirenden Cylinder; die sich in die Zellen einlagernden Körner werden entweder, falls sie weit genug hervorragen, nach unten abgestreift, oder nach oben gehoben und fallen dann in eine Mulde, aus der ihre gesonderte Abführung ermöglicht ist. — Es bedarf nun keiner weiteren Erläuterung, daß mit kreisrunden Zellen von bestimmtem Durchmesser aus einem Samengemenge ausgeschieden werden können 1) alle diejenigen Samen, deren größter Durchmesser c kleiner ist als der Durchmesser der Zellen, 2) alle diejenigen, deren mittlerer Durchmesser b kleiner als dieser, deren c aber nicht so groß, daß die Samen von dem Abstreifer getroffen werden. — Hiermit sind die Grenzen für die Anwendung dieser Maschinen gegeben. Aber innerhalb dieser liegt die Lösung einiger der bis dahin schwierigsten Aufgaben des Sortirens, wie z. B. das Scheiden von Rade aus Roggen, von Vogelwicken aus Weizen ꝛc. — Und da die Weite der Zellen und die Entfernung des Abstreifers von der Zellenplatte variabel sind, so liegt es in der Hand des Technikers resp. desjenigen, der das Sortiren ausführt, einer ganzen Reihe verschiedenartiger Aufgaben des Sortirens gerecht zu werden. Die unter „Größe" im ersten Theil dieser Arbeit mitgetheilten Zahlen geben hierfür einigen Anhalt. — Durch Combina-

tion mehrerer Systeme mit Zellen verschiedenen Durchmessers ist es dann möglich, gleichzeitig mehrere Scheidungen vorzunehmen, wobei jedoch die einzelnen Systeme nicht zu sehr verkürzt sein dürfen, weil sonst die Arbeit eine unvollkommene wird.

Durch die Einführung des Zellenprinzips in die Samensortirmaschinen sind wir somit wesentlich bereichert worden, jedoch dürfen wir nie vergessen, daß alle mit Hülfe desselben lösbaren Aufgaben nur den Gebieten des Ausscheidens von Unkraut und des Scheidens von Samen verschiedener Culturpflanzen angehören.

3. Sortiren mittelst specifisch schwererer Flüssigkeiten als Wasser.

Von Trommer[1]) wurde 1854 zuerst die Methode angewandt, von allen sonstigen Beimengungen befreites Saatgetreide (Erbsen) in einer Chlorcalciumlösung in zwei Partieen zu scheiden, deren jede gesondert zur Aussaat verwandt wurde. — Später ist die Methode vielfach so von Hellriegel, Haberlandt u. A. benutzt worden, stets um Saatgut zu wissenschaftlichen Versuchen herzustellen. — Das Verfahren beruht auf der einfachen Thatsache, daß Körper, die specifisch schwerer sind als eine Flüssigkeit, in derselben untersinken, die leichter sind, auf ihr schwimmen. Da nun das specifische Gewicht der Flüssigkeit innerhalb gewisser Grenzen beliebig geändert werden kann, so ist die Möglichkeit gegeben, die Grenze für das Scheiden der zu sortirenden Körper genau vorher zu bestimmen, ein Vorzug, den dieses Verfahren vor allen andern Sortirmethoden hat.

Die beiden bei diesem Verfahren entsprechenden Gruppen Körper entsprechen aber nicht absolut der theoretischen Voraussetzung, daß die eine nur die Körper enthält, die ein höheres, die andere nur die, welche ein niedrigeres specifisches Gewicht als die Flüssigkeit haben. Die Abweichungen hiervon sind einerseits in der verschiedenen Größe, andererseits in der verschiedenen Form der Körper begründet.

a. Abweichungen in Folge der verschiedenen Größe. — Fallen Körper in Flüssigkeiten, so haben sie einen bestimmten Widerstand zu überwinden, was mit Hülfe ihres relativen d. h. um die Größe des Auftriebs verringerten absoluten Gewichts geschieht. Ist dies Gewicht gleich dem Widerstand, so ist die Bewegung eine gleichförmige, ist es größer als dieser, so ist sie eine beschleunigte, ist es kleiner, eine verzögerte. — Da nun der Widerstand proportional der Fläche resp. dem Querschnitt des Körpers, d. h. also proportional dem Quadrat des Durchmessers zu- oder

1) Elbenaer Jahrbücher 1855 S. 92.

abnimmt, das relative Gewicht des Körpers, bei gleichbleibendem specifischen Gewicht proportional dem Volumen, d. h. also dem Cubus des Durchmessers, so nimmt bei kleiner werdendem Durchmesser das relative Gewicht des Körpers in stärkerem Verhältniß ab als der Widerstand, folglich wird auch die Geschwindigkeit der Bewegung geringer [1]). Wenn das specifische Gewicht des Körpers sich dann der Flüssigkeit nähert [2]) wird der Einfluß der Größe des Durchmessers auf die Bewegung größer. Es kann dann bei kleinem Durchmesser die Geschwindigkeit eine so geringe werden, daß der Körper sich beim Abschöpfen des Obenaufschwimmenden noch in der vom Schöpfapparat getroffenen Schicht befindet. — Es werden demnach von den Körpern, deren specif. Gewicht nur wenig höher als das der Flüssigkeit ist, die größeren in die Gruppe der untergesunkenen, die kleineren in die der obenaufschwimmenden gelangen.

b. Abweichung infolge verschiedener Form. — Die geringste Zahl der in einem Saatgutmaterial befindlichen Körper sind Kugeln. Mit der Form ändert sich aber (neben ε) auch der die Höhe des Widerstandes bestimmende Querschnitt. Je größer der Durchmesser im

---

1) Der Widerstand in Flüssigkeiten kann (s. Ritter, Mechanik. Hannover 1865, S. 717) nach der Formel $W = \varepsilon \gamma F \frac{v^2}{2g}$ berechnet werden, worin F die größte Querschnittsfläche des sich bewegenden Körpers rechtwinklig zur Bewegungsrichtung, γ das Gewicht der Raumeinheit der Flüssigkeit, ε einen Erfahrungscoefficienten (für die Reibung), der mit der Form des Körpers wechselt, $g = 9{,}81^m$, v die relative Geschwindigkeit des Körpers bedeutet. — Wenn s das specifische Gewicht eines kugeligen Körpers, dessen Halbmesser r, s_1 das specif. Gewicht der Flüssigkeit ist, in der er fällt, so ist das relative Gewicht des Körpers durch die Formel $x = (s - s_1)(\frac{4}{3} r^3 \pi)$ auszudrücken. Das Verhältniß von W entscheidet über die Art der Bewegung. — In der Formel für W ist, wenn wir über die Art der Bewegung von dem Moment des Eintauchens des Körpers in die Flüssigkeit an Aufschluß erhalten wollen, wenn er also in Folge des Einschüttens eine gewisse Geschwindigkeit schon erlangt hat $\frac{v^2}{2g}$ = der durchfallenen Höhe = h zu setzen; ε ist für kugelige Körper = 0,5; γ ist, wenn alle Maße in Centimetern ausgedrückt werden = s_1, $F = r^2\pi$; es wird also $W = 0{,}5\ s_1 r^2 \pi h$ und der Quotient $\frac{x}{W} = \frac{(s - s_1)(\frac{4}{3} r^3 \pi)}{0{,}5\ s_1 r^2 \pi h} = \frac{r(s - s_1)}{0{,}375\ s_1 h}$.

Ist dieser Quotient = 1, so ist die Bewegung eine gleichförmige,
" " " > 1, " " " " " beschleunigte,
" " " < 1, " " " " " verzögerte.

Bei gleichbleibenden übrigen Werthen hängt also die Art der Bewegung von r ab. — Es muß noch erwähnt werden, obgleich es nicht directen Werth für die hier vorliegenden Fragen hat, daß jede beschleunigte Bewegung in Flüssigkeiten schließlich sich in eine gleichmäßige verwandelt, weil der Widerstand im Quadrat der Geschwindigkeit wächst.

2) Wenn also $s - s_1$ in dem Quotienten (s. Note 1) sich 0 nähert.

Verhältniß zur Höhe wird, desto mehr wächst der Widerstand im Verhältniß zum relativen Gewicht. Der Widerstand kann endlich bei sehr ausgedehnter Fläche, z. B. bei den mit breitem Samenmantel versehenen Samen so groß werden, daß sich die Bewegung innerhalb der Flüssigkeit bald Null nähert, die Körper dann in die Gruppe der specifisch leichteren gelangen. Selbst wenn das specifische Gewicht der Körper (innerhalb der bei den Samen vorkommenden Grenzen) bedeutend höher als das der Flüssigkeit ist, tritt dies ein, weil diese Differenz nur klein im Verhältniß zum Multiplikanden der Widerstandsziffer ist. — —

Die Wirkung des Sortirens mittelst Flüssigkeit wird also das Scheiden des Saatgutmaterials in zwei Gruppen sein, von denen die eine enthält 1) alle Körper, die specifisch leichter als die Flüssigkeit sind, 2) diejenigen Körper die ein nur wenig höheres specifisches Gewicht als die Flüssigkeit, dabei verhältnißmäßig geringe Größe haben, 3) diejenigen geringen absoluten Gewichts, deren Durchmesser (des in Betracht kommenden Querschnitts) ein Vielfaches der Höhe ist, — die zweite Gruppe dagegen alle die übrigen specifisch schwereren Körper. Die Grenzen dieser Gruppen lassen sich nicht in Zahlenwerthen wiedergeben. — Diese Beschränkungen beeinflussen aber die Anwendbarkeit der Methode im Großen nur wenig.

Aus den Verschiedenheiten der specif. Gewichte (s. d. Arbeit I. Theil) ergiebt sich, daß das Verfahren nicht nur zur Scheidung von vollkommenen und unvollkommenen Samen, sondern auch zur Abscheidung von sehr vielen der andern Beimengungen dienen kann und hier als ein Hülfsmittel zu betrachten ist, das in vielen Fällen ein Resultat ergiebt, wenn die sonstigen Sortirmethoden ohne Erfolg sind. So z. B. gelingt es mit den entsprechenden Lösungen, alle Trespe und alles Mutterkorn[1]) aus dem Roggen, die radigen Körner aus dem Weizen, ausgewachsene Samen aus normalen, von dem Samenkäfer befallene Erbsen aus gesunden abzuscheiden. Die Zahl der Beispiele ließe sich leicht vermehren. Selbst das von Thaer[2]) warm empfohlene Abschwemmen in Wasser hat oft schon bedeutenden Erfolg für die Erzielung eines normalen Saatguts.

Daß die Scheidung in vielen Fällen eine durchaus vollständige nicht sein kann, erhellt daraus, daß die Grenzwerthe der specifischen Gewichte der Samen vielfach übereinandergreifen. Ist dies der Fall, soll aber eine Samenart aus einer andern vollständig geschieden werden, so gelingt dies durch das Scheiden in zwei Partieen, von denen die eine nur die

1) Wenngleich Kühn (Vorlesungen) und Sorauer (Pflanzenkrankheiten) angeben, daß die Entfernung des Mutterkorns keine großen Schwierigkeiten bereite, wollte mir dieselbe trotz sorgfältigsten Siebens, Wurfens ꝛc. nicht gelingen.

2) Rat. Landwirthschaft. Stuttgart 1839 Bd. 4, S. 12.

eine gewollte Samenart, die andere sämmtliche Samen der abzuscheidenden und eine Partie der anderen enthält. Greifen die Grenzwerthe sehr weit übereinander, so hat ein Vorversuch zu entscheiden, ob die Methode in dem concreten Fall überhaupt anwendbar ist. —

Für die Uebertragung der Methode in die Praxis ist die Herstellung der anzuwendenden Flüssigkeit der zunächst zu erledigende Punkt. — Zuerst ist der Körper zu wählen, durch dessen Auflösung das specifische Gewicht des Wassers erhöht werden soll. Derselbe hat folgenden Anforderungen zu genügen:

a. Er muß die Herstellung einer specifisch so schweren Lösung gestatten, daß das bei den Samen vorkommende höchste specifische Gewicht erreicht wird.

b. Er darf die Keimfähigkeit der mit seiner Lösung behandelten Samen nicht schädigen.

c. Er darf nicht zu sehr hygroskopisch sein, um das nach der Operation vorzunehmende Trocknen nicht zu erschweren.

d. Er muß jederzeit leicht zu beschaffen sein.

e. Seine Anwendung muß mit möglichst geringen Kosten verbunden sein.

— Das von Trommer u. A. verwandte Chlorcalcium genügt durchaus nicht allen diesen Ansprüchen. Von anderen Salzen, die wegen des hohen specifischen Gewichts ihrer Lösungen in Betracht kommen können, sind Kochsalz, Kalisalpeter und Natronsalpeter zu nennen. — Es ist das specifische Gewicht einer concentrirten Lösung bei 18° C.[1]):

von Chlorcalcium = 1,3401
„ Kalisalpeter = 1,1544
„ Natronsalpeter = 1,3804
„ Kochsalz = 1,205[1])

Das hohe specifische Gewicht der Chlorcalciumlösung kann auch durch Auflösen einer Mischung von Kochsalz und Kalisalpeter erreicht werden (wie sich die verschiedenen Salze in ihren Mischungen lösen, ist aus den bezüglichen Untersuchungen von Karsten[2]) und Longchamp[3]) zu ersehen). Eine concentrirte Lösung beider Salze im Gemisch hat bei 18° C. ein specifisches Gewicht von 1,3409.

---

1) Die concentrirten Lösungen wurden mit Ausnahme der des Chlorcalciums bei 30° C. hergestellt, dann vorsichtig bis 18° C. abgekühlt, gewartet, bis keine Ausscheidung mehr stattfand und dann das specifische Gewicht mittelst Piknometer ermittelt. Das verwandte Chlorcalcium war geschmolzenes.

2) Nach einer Tabelle im physik. Lexikon von Cornelius.

3) Journal f. prakt. Chemie Bd. 22, S. 247 u. 367.

4) Citirt in Graham-Otto, Chemie Bd. II, S. 188.

Die Mengen der einzelnen Salze, die für Herstellung von Lösungen gleichen specifischen Gewichts erforderlich sind, sind sehr verschieden. So werden z. B. gebraucht, um 100 Liter einer Lösung von 1,05 herzustellen: 8,54 Kgr. Chlorcalcium oder 7,31 Kgr. Kochsalz oder 6,85 Kgr. Natronsalpeter.

Für Kochsalz[1]) und Natronsalpeter[2]) sind für die meisten Concentrationsgrade die sie erzeugenden Mengen die folgenden:

Zu 100 Liter einer Lösung sind erforderlich:

vom specif. Gewicht bei 18° C.	von Kochsalz Kgr.	von Salpeter Kgr.
1,050	7,31	6,85
1,100	15,04	14,46
1,150	23,17	22,62
1,200	31,73	31,33
1,250	—	40,77
1,300	—	50,89
1,350	—	61,62

Nach Karsten sind zu 100 Liter einer concentrirten Natronsalpeterlösung bei $18^1/_2{}^0$ C. 64,42 Kgr. erforderlich. Für die verschiedenen Concentrationsgrade der Mischungen von Kochsalz und Salpeter sind die erforderlichen Salzmengen noch nicht ermittelt.

Die angegebenen Zahlen gestatten durch Anziehung der jedesmaligen Preise einen Rückschluß auf die Herstellungskosten der Lösungen. Nach den jetzigen Mittelpreisen ist das Kochsalz für niedriggradige Lösungen das billigste[3]). — Der Einfluß der Salzlösungen auf die Keimfähigkeit der mit ihnen behandelten Samen kann bei schwachen Concentrationen und kurzer Zeit der Einwirkung nur gering sein; aber selbst für hochgradige Lösungen — Trommer wandte bei den sehr empfindlichen Erbsen concentrirte Chlorcalciumlösungen, Verf. bei Weizen Lösungen von Kochsalz und Natronsalpeter von 1,25 specif. Gewicht an — hat sich eine größere Benachtheiligung der Keimkraft nicht herausgestellt; die vorhandene jedenfalls geringe muß erst noch durch genaue Versuche bestimmt werden, da die Untersuchungen von Dreisch u. A. — weil sich auf eine zu lange Zeit der Exposition beziehend — hierfür nur wenig Werth haben. — Jedenfalls ist es mit Rücksicht auf diesen Einfluß zweckmäßig, dem

---

1) Umgerechnet nach der Tabelle im physik. Lexicon.

2) Nach eigenen Versuchen.

3) 100 Liter einer Lösung vom specif. Gewicht 1,05 würden kosten:

bei Anwendung des Chlorcalcium (8,54 Kgr. à 3 Mark) = 25,62 Mark.
des Kochsalzes (7,31 „ à 20 Pf.) = 1,46 „
des Natronsalpeter (6,85 „ à 43 Pf.) = 2,94 „

von Prof. Kühn dem Verf. gegebenen Rath zu folgen, nicht das billigere aber Chlormagnesium enthaltende Viehsalz zu nehmen.

Die Hygroskopicität der einzelnen Salze betreffend, rangiren sie in absteigender Reihe wie folgt: Chlorcalcium, Natronsalpeter, Kochsalz, Kalisalpeter. —

Nach all' diesem kann das Chlorcalcium, zumal bei der Schwierigkeit seiner Beschaffung, für die Praxis kaum in Betracht kommen. Handelt es sich um Herstellung niedriggradiger Lösungen, so wird das Kochsalz, für die hochgradigen der Natronsalpeter und Kochsalz (weil billiger als nur Salpeter) zu wählen sein; muß aber beschränkten Raumes halber auf das leichtere Trocknen hoher Werth gelegt werden, so ist Kalisalpeter resp. mit Kochsalz gemischt zu nehmen. —

Mag das eine oder andere Salz gewählt werden, stets empfiehlt sich folgende Art der Herstellung der Lösung: Man giebt eine Probe des zu sortirenden Saatgutmaterials in einen Glascylinder, der mit concentrirter Lösung gefüllt ist und verdünnt so lange mit Wasser, bis die Scheidung den gewünschten Grad erreicht hat; mit einem Aräometer wird dann das specif. Gewicht der Lösung ermittelt. — Nach der so erfolgten Bestimmung der zu wählenden Concentration der Lösung wird die erforderliche Quantität derselben hergestellt. Hierbei empfiehlt es sich nun nicht, in jedem einzelnen Fall das betreffende Salz aufzulösen, denn es ist einerseits bei der wechselnden Beschaffenheit der käuflichen Salze unmöglich, die Quantitäten für Herstellung einer bestimmten Lösung genau vorher zu bestimmen und andererseits erfordert das jedesmalige Auflösen viel Zeit. Es ist daher weit besser, sich einen Vorrath von hochgradiger Lösung zu machen und in jedem Fall durch Vermischen eines Theils derselben mit Wasser den gewünschten Concentrationsgrad herzustellen. — Ist mittelst Aräometer das specif. Gewicht der concentrirten Lösung ermittelt, so läßt sich die Flüssigkeit mit gewünschtem specifischen Gewicht leicht mit Hülfe der Formel $x = \frac{100\,(b-1)}{a-1}$ herstellen; a bedeutet das specif. Gewicht der concentrirten Lösung, b dasjenige, das die Mischung haben soll; das gefundene x giebt die Zahl der Liter an, die mit $100-x$ Liter Wasser vermischt werden müssen, um 100 Liter vom specif. Gewicht b zu erhalten. —

Nach Herstellung der Lösung kann die Manipulation des Sortirens in folgender Weise ausgeführt werden. Zwei Holzzober von circa 150 — 200 Liter Inhalt werden je zur Hälfte mit der Lösung gefüllt; ein Arbeiter schaufelt nun das zu sortirende Saatmaterial langsam, so daß es über eine Kante der Schaufel läuft, in das eine Gefäß, während ein zweiter Arbeiter mit einem Rührscheit für die gute Benetzung der Sa-

men u. s. w. Sorge trägt. Ist das eine Gefäß soweit gefüllt, daß das Obenaufschwimmende eine so hohe Schicht bildet, daß ein vollständiges Sortiren frischen Materials nicht erwartet werden kann, so gehen beide Arbeiter an das zweite Gefäß und operiren dort in derselben Weise; ein dritter Arbeiter schöpft mittelst eines Schöpfsiebes aus dem ersten Gefäß die beiden gesonderten Partieen gesondert heraus, so daß, wenn das zweite Gefäß gefüllt ist, wieder mit dem Einschaufeln in das erste begonnen werden kann, dann wird das zweite Gefäß durch den dritten Arbeiter entleert und so ist die Arbeit eine continuirliche. — Auf diese Weise können drei Arbeiter, wenn der nöthige Raum zum Ausschütten des Geschiedenen vorhanden ist, 40—60 Hectoliter Material pro Tag sortiren. — Die verbrauchten Mengen Flüssigkeit sind je nach ihrer Concentration und der Samenart verschieden; nach den bisherigen Beobachtungen bleiben bei gut ausgeführter Arbeit pro Hectoliter Material etwa $1^1/_2$—$2^1/_2$ Liter Flüssigkeit haften[1]). — Das gewonnene Saatgut wird flach ausgebreitet und getrocknet, das Abgeschiedene, falls es keine schädlichen Beimengungen enthält, als Futter verwerthet.

Auf die beschriebene Art ausgeführt, hat die Methode den Nachtheil, daß das Trocknen des Saatguts wegen der Länge der Zeit, die es in der Flüssigkeit bleibt, schwierig ist. Um diese Zeit auf das mögliche Minimum zu reduciren und um die quantitative Leistung der Arbeit zu erhöhen hat Verf. eine Maschine bauen lassen, deren Prinzip die Skizze (s. Fig.) erläutert. — Das zu sortirende Material fällt aus dem Trichter A durch den verstellbaren Schieber a in die Abtheilung B, des Kastens B, welcher bis zur Linie w mit der Flüssigkeit gefüllt ist. b ist die Scheidewand, die B, von dem übrigen Theil des Kastens trennt. Der Theil des Materials, der specifisch schwerer als die Flüssigkeit ist, sinkt nach unten und wird sofort durch die Schöpfsiebe dd gehoben, fällt aus diesen auf das Sieb E, um ein nochmaliges Ablaufen der Flüssigkeit zu veranlassen und gelangt dann auf die Erde oder in untergestellte Gefäße. — Der specifisch leichtere Theil, der in B, obenaufschwimmt, wird entweder mittelst einer kleinen mit zwei Griffen versehenen Siebschaufel (Fig. III) oder noch besser mittelst einer Schnecke, welche in schräger Richtung bei F zu lagern ist, herausgehoben. An dem der Scheidewand zugekehrten Theil der Welle dieser Schnecke können sich spiralig angeordnete Stifte befinden, die das bessere Benetzen des Materials bewirken. — Der Betrieb des Elevators D, resp. auch der

1) Hieraus berechnen sich die Kosten des Verfahrens excl. Arbeitslohn auf pro Hectoliter 0,03 Mark, was einem Anhaften von 2 Liter Kochsalzlösung vom specif. Gewicht 1,05 entspricht, bis zu 0,45 Mark, welcher Werth jedoch nur bei ganz concentrirten Lösungen erreicht wird.

Schnecke F geschieht durch eine an der Welle der Stabtrommel D, befestigte Kurbel. — Wird die Schnecke angewandt, so muß natürlich das Flüssigkeitsniveau constant bleiben. Es läßt sich dies durch verschiedene Mittel erreichen; eines der einfachsten ist nach dem Prinzip der Schiebelampen das Einhängen eines Blechkastens von entsprechender Form in den Trichter A; jener ist durch eine Schraube zu verschließen und zu füllen, er endigt nach unten in ein Rohr von ca. 8 Mm. lichte Weite, das bis auf das Niveau der Flüssigkeit geht. Beim Füllen des Kastens muß das untere Rohr auf irgend eine Weise geschlossen werden.

Der Innenraum von B bis zur Linie w ist etwa 100 Liter, der Kasten zur Erhaltung des Flüssigkeitsniveaus wird zweckmäßig zu 20—30 Liter gemacht. — Da es sich bei Versuchen zeigte, daß sich die Schöpfsiebe dd nicht vollständig entleeren, ist an der Stelle g ein Federstift angebracht, gegen den sie anschlagen[1]). — Bei Anwendung der Maschine ist der oben beregte Uebelstand eines zu langen Verweilens der Samen in der Flüssigkeit vermieden; während diese Zeit bei der erstbeschriebenen Art der Ausführung 20—30 Minuten beträgt, ist sie bei der Maschine auf 1—2 Minuten reducirt. — Die quantitative Leistung der Maschine ist nach den bisherigen Versuchen auf 10—12 Hectoliter Gesammtmaterial per Stunde bei drei Mann Bedienung anzuschlagen. — — —

Das Verfahren des Sortirens mittelst Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht nach dem gewünschten Grade des Sortirens regulirt wird, gestattet das Scheiden der verschiedenen Bestandtheile des Saatgutmaterials innerhalb der Verschiedenheiten ihres specifischen Gewichts; darüber hinaus dürfen keine Ansprüche an dasselbe gemacht werden. Es muß sogar noch ganz besonders darauf aufmerksam gemacht werden (s. auch den I. Theil d. Arbeit S. 304), daß das Sortiren nach dem specifischen Gewicht nicht das einzige sein darf, daß vielmehr ein Reinigen resp. ein Sortiren nach der Größe vorangegangen sein muß. Trotz dieser Beschränkung bleibt der Werth des Verfahrens ein sehr hoher, weil es viele der schwierigsten Aufgaben löst und die Beschaffung eines in jeder Beziehung vorzüglichen Saatguts ermöglicht.

---

1) Von der Maschine war ein Exemplar auf Veranlassung des Verf. durch einen Schlosser angefertigt, und wurde dasselbe mit der nothwendigen concentrirten Lösung zur Wiener Ausstellung 1873 gesandt. Da bei den wenigen mit ihr noch angestellten Versuchen sich mehrere technische Mängel ergaben, so wurde eine von einem mir befreundeten Ingenieur gefertigte Zeichnung mitgesandt, welche die wünschenswerthen Verbesserungen zeigte. Durch Nachlässigkeit meines Vertreters ist diese Zeichnung in Wien verschwunden, was hiermit constatirt werden soll; auch ist die Maschine stark beschädigt worden. Seit dieser Zeit konnten eigenthümlicher Umstände wegen weitere Versuche nicht angestellt werden.

4. Sortiren mittelst Luftstrom.

a. Das Wurfen.

Eine Getreidereinigungsmethode, welche sich von den ältesten Zeiten, aus denen uns Nachrichten über Samenbau vorliegen[1]), erhalten hat, hat ein gewisses Anrecht darauf, näher betrachtet zu werden. Aber nicht die Pflicht der Pietät allein würde uns veranlassen können, eine specielle Untersuchung über die qualitative Wirkung dieses Verfahrens vorzunehmen, es ist der heute noch geführte Streit, ob das Wurfen für die Gewinnung von Saatgut durch die neueren Maschinen ersetzt werden kann oder nicht. Mehr und mehr sehen wir diese Methode verschwinden; sei es, daß die Landwirthe sie wirklich für überflüssig halten, sei es, daß die jetzigen Arbeitgeber andere Aufgaben infolge der gesteigerten Ansprüche an ihre Intelligenz zu erfüllen haben, als daß sie Arbeiten vornehmen lassen, die eine immerwährende Ueberwachung erfordern; jedenfalls steht die Thatsache fest, daß infolge des verringerten Anspruchs die Kenntniß des Wurfens unter den Arbeitern abnimmt. Von vielen Landwirthen wird dies bedauert, ja selbst die Preuß. Annalen der Landw. beklagten es seiner Zeit, daß das Wurfen auch in der Probstei mehr und mehr verschwinde; wir wollen deshalb versuchen, der Frage der Mechanik des Wurfens näher zu treten.

Das Wurfen besteht aus zwei Operationen, dem „Werfen" und dem „Abfledern". Das zu sortirende Samengemenge wird geworfen und dann die zu gewinnenden Samen durch Abkehren mittelst langer leichter Besen, die aus gebundenen Strohwischen, Gänseflügeln ꝛc. bestehen können, von einigen der mit ihnen im Gemenge gefallenen größeren Körpern befreit. Beide Manipulationen scheinen stets gleichzeitig angewandt worden zu sein[2]). Wir wollen unsere Aufmerksamkeit in dieser Betrachtung nur dem Werfen zuwenden.

Das Werfen geschah früher allgemein und jetzt noch in einzelnen Ländern am Mittelmeer in der Weise, daß das Gemenge vertikal in die Höhe geworfen wird und nun durch den seitlich kommenden Wind Spreu und Kaff fortgeführt werden. Von dem niedergefallenen Getreide werden Aehren, gröbere Strohtheile ꝛc. abgefledert. Diese Methode dient mehr, um die Samen überhaupt zu reinigen, wie um eigentliches Saatgut zu sortiren, was sich aus dem späteren noch deutlicher ergeben wird. Letz-

1) Hieroglyphen. Ferner Buch der Richter 6. 11: „Gideon wurfte sein Getreide auf der Tenne". Aus späterer Zeit ist Columella zu nennen.

2) Auf einer Darstellung, die Lepsius im Hieroglyphenstyl im egyptischen Museum zu Berlin hat herstellen lassen, findet sich auch die Ausführung des Abflederns.

terem Zweck wird nur dasjenige Wurfen dienen, bei welchem das zu sortirende Gemenge in schiefer Richtung gegen den Wind geworfen wird. Es bildet sich ein breites Band, in dessen verschiedenen Zonen Samen verschiedener Natur resp. gleicher Natur, aber verschiedener Qualität lagern. Die Frage, welcher Art nun die Samen sind, welche die verschiedenen Zonen enthalten, besonders die vom Werfen entfernteste (Vorsprung), wird beantwortet sein, wenn die Wurfweiten für die verschiedenen Theile des ursprünglichen Gemenges bekannt sind, gleiche Anfangsgeschwindigkeit, mit der die Körper geworfen werden, gleiche Wurfrichtung d. h. also gleichen Elevationswinkel und gleiche Stärke des entgegenkommenden Luftstroms vorausgesetzt. Aus der Kenntniß der Wurfweiten wird auch in jedem concreten Fall beurtheilt werden können, ob eine gewünschte Scheidung mittelst des Wurfens ausgeführt werden kann.

Bei den Bemühungen, eine für alle Fälle anwendbare Formel zu entwickeln, welche zur Berechnung der Wurfweiten dienen könnte, stößt man auf große Schwierigkeiten, weil die Berechnung des so stark influirenden Faktors, des Luftwiderstandes, noch auf zu schwanker Grundlage beruht. Selbst die Ballistik, für welche die Berechnung der Wurfweite der durch explosive Stoffe geworfenen Körper eine der wichtigsten Aufgaben ist, entbehrt noch der allgemein anwendbaren Formel [1]), trotzdem ihr so zahlreiche Erfahrungsresultate zu Gebote stehen. Sie besitzt nur empirische Formeln für die einzelnen Gruppen von Fällen, welche sich jedoch für unsere Untersuchungen nicht anwenden lassen, weil in der Ballistik viel größere Anfangsgeschwindigkeiten in Betracht kommen und weil die Geschosse in den meisten Fällen um eine der Tangente der Flugbahn nahezu parallele Axe rotiren. Dennoch können wir es unternehmen, für das Wurfen eine Formel aufzustellen, weil es hier nicht darauf ankommt, absolut genau die Wurfweite für jeden einzelnen Körper zu berechnen, sondern vielmehr nur, die Wurfweiten verschiedener Körper unter sonst gleichen Bedingungen zu vergleichen. Sind Fehlerquellen vorhanden, oder müssen an einzelnen Stellen zur Durchführung der Rechnung unbewiesene Annahmen gemacht werden, so findet das gleiche bei allen Berechnungen statt und es können bei dem Vergleich der Wurfweiten die gemachten Fehler vernachlässigt werden. Es ist jedoch nie zu vergessen, daß die Formel keinen absoluten, nur Vergleichswerth haben kann.

Aus einer mathematischen Entwicklung [1]), bei der mit Absicht höhere

---

1) S. hierüber Häntsch, Ballistik der neueren Handfeuerwaffen. Berlin 1875. Lfg. 1 und 2.

2) Mit Zuhülfenahme derselben Buchstaben wie im Text berechnet sich die Wurfweite, wie folgt:

Wäre kein Luftwiderstand zu überwinden und käme kein Luftstrom entgegen, so

Rechnungsarten vermieden worden sind, ergiebt sich für die hier in Betracht kommenden Verhältnisse die Formel

---

würde nach einfachen Gesetzen der Mechanik die Wurfweite $l = \frac{2c^2 \sin\alpha \cos\alpha}{g}$ sein.

Der Luftwiderstand kann nach der von Ritter (Mechanik S. 717) gegebenen Formel berechnet werden. Hiernach ist

$$W = \varepsilon \gamma f \frac{v^2}{2g};$$

v ist die relative Geschwindigkeit des Körpers in Bezug auf die Luft, die er durchschneidet. Es ist nun $v = p + w$, wenn mit w die Geschwindigkeit des Körpers im Raume, d. h. die sich aus der Wurfbewegung überhaupt ergebende bezeichnet wird. Dieses w ist zu berechnen. — Nennen wir den Weg, den der Körper bis zum Gipfel seiner Bahn zurücklegt, wenn der Luftwiderstand nicht wirkte, a, die hierzu erforderliche Zeit t, so ist

$$w = \frac{a}{t} = \frac{ag}{c \sin\alpha}.$$

Ohne großen Fehler läßt sich nun die Flugbahn als Theil eines Kreises betrachten; es ist dann

$$a = \frac{\alpha}{180}\pi \frac{l}{2\sin\alpha}$$

folglich $$w = \frac{\alpha}{180}\pi \frac{lg}{2c\sin^2\alpha} = \frac{c.\cos\alpha}{\sin\alpha} \cdot \frac{\alpha}{180}\pi$$

also $$W = \varepsilon\gamma f \frac{v^2}{2g} = \varepsilon\gamma f \frac{(w+p)^2}{2g} = \frac{\varepsilon\gamma f}{2g}\left(p^2 + \frac{2p.c.\cos\alpha}{\sin\alpha}\frac{\alpha}{180}\pi + \frac{c^2\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}\cdot\frac{\alpha^2}{180^2}\pi^2\right)$$

Es ist nun Widerstand mal Weg = verbrauchte lebendige Kraft. Nennen wir

k die auf den Körper wirkende Kraft,

a_1 den Weg, den er wirklich zurücklegt.

Es ist $$ka = \frac{mw^2}{2}; \quad k = \frac{mw^2}{2a} = \frac{ma}{2t^2}$$

$$ka_1 = \frac{mw^2}{2} - Wa; \quad a_1 = \frac{\frac{mw^2}{2} - Wa}{k} = a - \frac{2Wt^2}{m} = a - \frac{2Wc^2\sin^2\alpha}{mg^2}$$

Wir sahen oben, daß

$$a = \frac{\alpha}{180}\pi \frac{l}{2\sin\alpha},$$ ebenso ist

$$a_1 = \frac{\alpha}{180}\pi \frac{L}{2\sin a}, \text{ also } L = a_1\, 2\sin\alpha \frac{180}{\alpha.\pi}$$

Setzen wir für a_1 den oben ermittelten Werth ein, so erhalten wir

$$L = \left(a - \frac{2Wc^2\sin^2\alpha}{mg^2}\right)2\sin\alpha\frac{180}{\alpha\pi} = \left(\frac{\alpha}{180}\pi\frac{l}{2\sin\alpha} - \frac{2Wc^2\sin^2\alpha}{mg^2}\right)2\sin\alpha\frac{180}{\alpha\pi}$$

$$= l - 4\frac{180}{\alpha\pi}\cdot\frac{Wc^2}{mg^2}\sin^3\alpha$$

$$= \frac{2c^2\sin\alpha\cos\alpha}{g} - 4\frac{180}{\alpha\pi}\cdot\frac{Wc^2}{mg^2}\sin^3\alpha$$

$$L = \frac{2c^2 \sin\alpha}{g}\left[\cos\alpha - \varepsilon\gamma\frac{f}{m}\left(\frac{p\sin\alpha + c\cos\alpha}{g}\right)^2\right]$$

in welcher bedeuten

L = Wurfweite,
c = Anfangsgeschwindigkeit,
α = Elevationswinkel,
m = Absolutes Gewicht des geworfenen Körpers in Kgr.,
f = Größter Querschnitt des Körpers senkrecht zum Luftstrom,
ε = Coefficient für die Reibung des Körpers mit der Luft.
γ = Gewicht einer Cubikeinheit Luft (1 Cub.-Meter = 1,293 Kgr.)
g = 9,81.

Aus dieser Formel lassen sich einige Consequenzen ziehen. — Es ist klar, daß für alle Körper eines Gemenges, das aufgeworfen wird, die Werthe c, p und α dieselben bleiben; ebenso ändert sich γ nicht; die Wurfweiten der einzelnen Körper sind demnach nur abhängig von der Größe des Werthes $\varepsilon\frac{f}{m}$. Ist α in verschiedenen Fällen verschieden, so ist leicht aus obiger Formel zu berechnen, wie groß bei den einzelnen Winkeln die Differenzen der Wurfweiten für die Körper mit verschiedenem $\varepsilon\frac{f}{m}$ sind. Für $\alpha = 90^0$ ist

$$L = \frac{1{,}274\,c^2p^2}{g^3}\gamma\varepsilon\frac{f}{m}$$

Durch Einsetzung des Werthes für W wird die Formel

$$L = \frac{2c^2\sin\alpha}{g}\left[\cos\alpha - \varepsilon\gamma\frac{f}{m}\left(\frac{p^2\sin^2\alpha\frac{180}{\alpha\pi} + 2p\,c.\sin\alpha\cos\alpha + c^2\cos^2\alpha\frac{\alpha}{180}}{g^2}\right)\right].$$

Wenn wir die Factoren $\frac{180}{\alpha\pi}$ und $\frac{\alpha\pi}{180}$ vernachlässigen, was ohne großen Fehler für die meist üblichen Elevationswinkel geschehen kann, bei 57,32° wird dieser Werth = 1, so nimmt die Formel die einfachere Gestalt an

$$L = \frac{2c^2\sin\alpha}{g}\left[\cos\alpha - \varepsilon\gamma\frac{f}{m}\left(\frac{p.\sin\alpha + c.\cos\alpha}{g}\right)^2\right]$$

Für einen Winkel von 45° verwandelt sich die obere genauere Formel in

$$L = \frac{c^2}{g}\left[1 - \varepsilon\gamma\frac{f}{m}\left(\frac{0{,}9\,p^2 + 1{,}414\,pc + 0{,}555\,c^2}{g^2}\right)\right]$$

$$= \frac{c^2}{g}\left[1 - 0{,}9\,\varepsilon\gamma\frac{f}{m}\left(\frac{p + 0{,}785\,c}{g}\right)^2\right]$$

Für einen Winkel von 90° wird

$$L = \frac{2c^2}{g}\left[0 - \varepsilon\gamma\frac{f}{m}\left(\frac{0{,}637\,p^2}{g^2}\right)\right] = -\frac{1{,}274\,c^2p^2}{g^3}\gamma\varepsilon\frac{f}{m}.$$

ist also negativ, direkt proportional f, umgekehrt proportional m. Der Multiplicand von $\frac{f}{m}$ ist aber eine so kleine Zahl, daß die qu. Differenzen klein sind, selbst von Körpern mit ziemlich verschiedenem f oder m; die Körper, welche bei einem Elevationswinkel von 45° noch sehr gut geschieden werden können, kommen so nah aneinander zu liegen, daß ein Abtrennen in der Praxis nicht mehr möglich ist.

In der Größe $\varepsilon\frac{f}{m}$ ändert sich ε mit der Form des Körpers, ist für ein und dieselbe Form dieselbe. Für gleichgeformte Körper nimmt daher die Wurfweite mit den absoluten Gewichten zu und nimmt mit dem Wachsen der in Betracht kommenden Querschnittsflächen ab. — Der Zusammenhang zwischen m und f ist bei den regelmäßig geformten Körpern leicht zu erkennen.

1. Kugeln. Für Kugeln ist $f = r^2\pi$, $m = \frac{4}{3}r^3\pi s$, wenn s das specifische Gewicht, r den Halbmesser des Körpers bedeutet. Wird r in Metern, m in Kgr. ausgedrückt, so muß für die Relation zwischen m und f der Werth $\frac{4}{3}r^3\pi s$ mit 1000 multiplicirt werden. Wir wollen diesen Multiplicator, um die Uebersichtlichkeit nicht zu stören, so lange in unsern Betrachtungen fortlassen, als bis wir die erlangten Werthe in die Formel der Wurfweite einsetzen. Es ist nun

$$\varepsilon\frac{f}{m} = \varepsilon\frac{r^2\pi}{\frac{4}{3}r^3\pi s} = \varepsilon\frac{0{,}75}{rs};$$

nun ist nach den vorliegenden Erfahrungen[1]) für Kugeln $\varepsilon = 0{,}5$, also

$$\varepsilon\frac{f}{m} = \frac{0{,}375}{rs}.$$

Es folgt daraus, daß bei Kugeln die Wurfweite durch die Größe des Factors rs bestimmt wird. Dies Product steht bei zwei verschiedenen Körpern mit gleichem specifischen Gewicht im Verhältniß der dritten Wurzel der absoluten Gewichte, steigt oder fällt also mit diesen. Da nun die Wurfweite (s. obige Formel) mit rs steigt und fällt, so steigen oder fallen bei kugeligen Körpern gleichen specifischen Gewichts die Wurfweiten mit den absoluten Gewichten.

2. Cylinder. Die Cylinder haben zwei auf einander senkrechte Querschnitte: $r^2\pi$ und $2rh$ (h Höhe des Cylinders). In welcher Lage nun auch Cylinder aufgeworfen werden, stets erfahren sie während des Fluges eine Aenderung derselben, weil der Luftstrom und der Luftwiderstand eine richtende Wirkung auf sie ausüben. Die Größe und Art die-

1) Ritter a. a. O.

ser Lageänderung hängt von einer Reihe von Factoren ab, die nicht alle bekannt sind, z. B. von der Lage des Schwerpunktes im Körper, sodaß eine genaue Kenntniß dieser Lageänderungen nicht vorhanden. Somit fehlen auch die Grundlagen für die Berechnung der Größe f. — Um eine vergleichende Berechnung auszuführen, wollen wir nun annehmen, daß der Cylinder in seiner Bahn derartige Umkehrungen erleidet, daß

$$f = \frac{\tau^2\pi + 2\tau h}{2}$$ wird. Dann ist

$$\frac{f}{m} = \frac{\tau^2\pi + 2\tau h}{2\tau^2\pi h s} = \frac{0{,}318\,h + 0{,}5\,\tau}{s\tau h} = \frac{0{,}318\,d + 0{,}5}{s\tau d},$$

wenn wir h als ein Vielfaches von $\tau = \tau d$ betrachten. Da für gleichgeformte Cylinder d constant bleibt, so zeigt sich, daß auch hier wieder die Wurfweiten mit dem Product τs sich ändern. — Eine ähnliche Betrachtung für anders geformte Körper giebt für sie dasselbe Resultat und es folgt daraus ganz allgemein: Bei gleichgeformten Körpern gleicher specifischer Gewichte steigen und fallen die Wurfweiten mit den absoluten Gewichten.

Es ist noch zu untersuchen, wie sich verschieden geformte Körper im Gemenge verhalten. — Bei Cylindern ändert sich die Form mit der Größe von d. Aendert sich d, so verändert sich nach den vorliegenden Erfahrungen auch der Factor für die Reibung ε. Für einen Cylinder, bei dem d = 10, ein Werth, der bei den Samen nur selten überschritten wird, können wir $\varepsilon = 1{,}00$ annehmen[1]. Wird nun nach dem Verhältniß der vorhandenen Außenfläche, mit Zugrundelegung gleichbleibenden Volumens, ε für verschiedene Werthe von d berechnet und hiermit der aus obiger Formel zu ermittelnde Werth von $\frac{f}{m}$ multiplicirt, so ergiebt sich:

Für d = 10, $\varepsilon = 1{,}00$; folglich $\varepsilon\frac{f}{m} = \frac{0{,}368}{\tau s}$

„ d = 8, $\varepsilon = 0{,}94$; „ $\varepsilon\frac{f}{m} = \frac{0{,}367}{\tau s}$

„ d = 6, $\varepsilon = 0{,}89$; „ $\varepsilon\frac{f}{m} = \frac{0{,}357}{\tau s}$

„ d = 4, $\varepsilon = 0{,}84$; „ $\varepsilon\frac{f}{m} = \frac{0{,}372}{\tau s}$

1) Ritter a. a. O. Dort ist für einen solchen Cylinder, wenn er in seiner Längsaxe bewegt wird, $\varepsilon = \frac{2}{3}$, wenn er rechtwinklig zu derselben bewegt wird = $\frac{3}{4}$ angegeben, woraus unter der oben gemachten Annahme der Umkehrungen für diese Betrachtungen $\varepsilon = 1{,}00$ folgt.

Für $d = 2$, $\varepsilon = 0{,}80$; folglich $\varepsilon \frac{f}{m} = \frac{0{,}454}{\tau s}$

„ $d = 1$, $\varepsilon = 0{,}84$; „ $\varepsilon \frac{f}{m} = \frac{0{,}687}{\tau s}$

„ $d = 0{,}5$, $\varepsilon = 1{,}00$; „ $\varepsilon \frac{f}{m} = \frac{1{,}32}{\tau s}$

„ $d = 0{,}25$, $\varepsilon = 1{,}39$; „ $\varepsilon \frac{f}{m} = \frac{3{,}20}{\tau s}$

„ $d = 0{,}10$, $\varepsilon = 2{,}15$; „ $\varepsilon \frac{f}{m} = \frac{11{,}43}{\tau s}$

Es ist also der Werth $\varepsilon \frac{f}{m}$ ziemlich gleich, wenn d zwischen 4 und 10 liegt, er ist dann auch annähernd gleich dem für die Kugel gefundenen Werth ($= \frac{0{,}375}{\tau s}$). Wird d kleiner, d. h., wird der Cylinder flacher, so wächst der Werth $\varepsilon \frac{f}{m}$ und zwar in weit höherem Verhältniß, als d abnimmt. Nach der gegebenen Formel nehmen nun die Wurfweiten ab, wenn $\varepsilon \frac{f}{m}$ wächst, es ergiebt sich also unter der Voraussetzung, daß die oben gemachte Annahme der Umkehrungen richtig ist, daß für Kugeln und gestreckte Cylinder gleichen absoluten und specifischen Gewichts die Wurfweiten gleich, für flache Cylinder aber kleiner sind und zwar in dem Maße, als sie flacher werden. Da hiermit gleichzeitig die Gesammtoberfläche steigt, da ferner bei gleichen Formen und gleichem absoluten Gewicht die Oberflächenausdehnung größer und kleiner wird, wenn das specifische Gewicht steigt oder fällt, so kann auch gesagt werden, daß die Wurfweiten von Kugeln und Cylindern im Gemenge bei gleichem absoluten Gewicht sich umgekehrt den Oberflächen verhalten. — Bisher sind nur Kugeln und Cylinder in Betracht gezogen worden. Für die große Zahl anderer Formen, welche die Samen und die diesen beigemengten Körper zeigen, würde eine directe Berechnung der Wurfweiten jedoch noch auf weit unsicherer Grundlage beruhen, weil weder die Umkehrungen, die diese Körper während des Fluges erfahren, noch die Factoren der Reibung für sie bekannt sind. Aus den bisherigen Betrachtungen läßt sich jedoch ganz allgemein schließen, daß die Wurfweiten auch bei allen regelmäßig begrenzten Körpern unter gleichen Bedingungen: um so kleiner werden, je größer die Oberflächenausdehnung. — Ist die Oberfläche durch hervorspringende Leisten oder einschneidende Furchen vergrößert, so wird f nur unbedeutend erhöht, nur ε steigt. Für derartige

Körper gilt der ausgesprochene Satz nicht ganz; sie werden eine größere Wurfweite haben als die regelmäßig begrenzten Körper gleicher Oberfläche, aber kleiner als diejenigen, mit deren Grundform sie übereinstimmen. Sehr dichtstehende Anhänge, Haare ꝛc. wirken so als ob die Durchmesser der betreffenden Körper überhaupt vergrößert sind; es wird dem entsprechend auch f größer, die Wurfweiten geringer. Mit diesen Ausnahmen gilt die ausgesprochene Regel, daß Körper gleicher Massen aber ungleicher Formen Wurfweiten haben, die im umgekehrten Verhältniß ihrer Oberfläche stehen.

Die Schlüsse aus der Betrachtung der Wurfweiten gleichgeformter aber ungleich schwerer Körper sowie die soeben gezogenen für gleich schwere aber ungleich geformte Körper ergeben somit als Gesammtresultat für die Wirkung des Wurfens: *Werden Körper unter bestimmtem Winkel mit bestimmter Geschwindigkeit auf- und einem Luftstrom von bestimmter Geschwindigkeit entgegengeworfen, so steigen und fallen die Wurfweiten mit den absoluten Gewichten und im umgekehrten Verhältniß ihrer Oberflächen.* —

Dies Resultat zeigt allgemein, welche Scheidungen mittelst des Wurfens ausgeführt werden können und welcher Beschaffenheit die Samen sind, welche in den sogenannten „Vorsprung", d. h. die Zone der größten Wurfweiten gelangen. Hiermit wissen wir auch, welche Aufgaben des Sortirens diese Methode zu lösen im Stande ist. Die Abscheidung von Unkrautsamen, anorganischer und organischer Beimengungen, Samen anderer Culturpflanzen und Samen anderer Varietäten wird sich vollziehen lassen, falls die Gemengtheile in absolutem Gewicht oder Oberfläche differiren[1]). Sind sie sehr heterogen geformt, so geben die theoretischen Betrachtungen nicht immer den gewünschten Aufschluß, ob eine Scheidung in dem concreten Fall möglich ist; es muß dann diese Frage durch den directen Versuch entschieden werden. Jedenfalls ist aus der Praxis genügend bekannt, eine wie große Zahl von Scheidungen der erwähnten Klassen sich mittelst des Wurfens ausführen lassen. — In den Vorsprung gelangen diejenigen Körper, welche das größte absolute Gewicht mit der geringsten Oberflächenausdehnung verbinden. Von gleichartigen Samen sind dies mit wenigen Ausnahmen diejenigen, welche als die für die Saat vollkommensten zu bezeichnen sind. Es ist daher die Methode des Wurfens vorzüglich geeignet, vollkommenes Saatgut zu gewinnen. Die erwähnten Ausnahmen beziehen sich auf die wenigen Fälle, daß die Samen

---

1) S. die Tabellen über absolutes Gewicht, Volumen, specif. Gewicht der Samen in Nobbe's Samenkunde und im ersten Theil dieser Arbeit.

der fortzupflanzenden Varietät sich durch geringeres absolutes Gewicht oder größere Oberflächenausdehnung von den ihnen beigemengten der Varietät untreueren, welche hierin umgekehrte Eigenschaften haben, unterscheiden. —

Es sei noch erwähnt, daß es sich empfiehlt, wenn es sich nur um Gewinnung vorzüglichen Saatgutes, nicht um andere Scheidungen handelt, dem Wurfen zum Abscheiden der gröberen und feineren Gemengtheile eine oberflächliche Reinigung (durch Bostoner Maschinen ꝛc.) vorangehen zu lassen; nicht aber, wie dies häufig geschieht, das Wurfen zuerst vorzunehmen.

Das praktisch ausgeführte Wurfen hat einige Unvollkommenheiten, welche die oben theoretisch abgeleitete Wirkung beeinträchtigen.

1. Die meisten der die Wurfweiten bestimmenden Factoren, als die Anfangsgeschwindigkeit, der Elevationswinkel, die Geschwindigkeit des entgegenkommenden Luftstroms entziehen sich der vorherigen genauen Regulirung nach der Beschaffenheit der geworfenen Körper. Es muß deshalb in jedem einzelnen Fall nach beendetem Wurfen der Abtrennung des Vorsprungs eine genaue Prüfung vorangehen, wie breit die Zone der gewollten Charactere ist.

2. Die drei ebengenannten Factoren wechseln während des Wurfens; die Anfangsgeschwindigkeit und der Elevationswinkel durch die Ungenauigkeit der Handarbeit und die Stärke des Luftstroms ist nur selten eine constante. Die benachtheiligende Wirkung des ersten Factors läßt sich dadurch abschwächen, daß die Arbeit möglichst sorgfältig ausgeführt wird, d. h. es muß stets möglichst gleichmäßig, unter möglichst gleichem Winkel und so geworfen werden, daß die Körper möglichst isolirt ihre Bahn verfolgen. Die Inconstanz der Luftstromgeschwindigkeit aufzuheben, sind wir meist nicht im Stande.

3. Die Verhältnisse sind für alle Theile des Kreisbogens, in dem die Körper geworfen werden und der seinen Mittelpunkt in dem Wurfenden hat, nicht gleich. Die Körper, die in den beiden äußersten Enden des Kreisausschnitts liegen, durchschneiden den Luftstrom in schiefer Richtung; die Differenzen in den Wurfweiten von Körpern verschiedener Massen ꝛc. sind für sie nicht so groß, als für die dem Luftstrom grade entgegengesetzt bewegten, was sich aus den früheren theoretischen Betrachtungen leicht ergiebt. Diesem Umstande ist bei dem Abscheiden des Vorsprungs Rechnung zu tragen.

b. Ventilatoren.

In allen Reinigungsmaschinen, welche die von den Mutterpflanzen getrennten Samen von dem beigemengten Staub und Kaff befreien sollen

befinden sich Ventilatoren in Combination mit Sieben. Die eigentlich sortirende Wirkung des Luftstroms kommt hier nur wenig zur Geltung, weil die Fallhöhen, innerhalb welcher der Luftstrom wirken kann, gering sind; sie bestehen in den Zwischenräumen der Siebe. Daher kommt es, daß nur Körper mit sehr großen Differenzen ihrer absoluten Gewichte geschieden werden können. — Anders ist es bei einigen Maschinen, bei denen das frei fallende Samengemenge den Wirkungen eines Luftstroms ausgesetzt wird; diese sind als wirkliche Sortirmaschinen zu betrachten. — Es sind in derartigen Maschinen hauptsächlich zwei Principien vertreten; entweder trifft das vertikal herabfallende Getreide A. ein continuirlicher horizontal gerichteter Luftstrom (Schubart und Hesse's Sortirer) oder B. ein intermittirender, von unten nach oben gerichteter, welcher also der Richtung des Samengemenges grade entgegenkommt (Child's Maschine und die dieser nachgebauten von Weismüller u. A.).

A. Ist die Fallhöhe der einzelnen Körper durch die verticale Entfernung der Ausflußöffnung von der Horizontalebene, in der sie einfallen, bestimmt und gleich a, wirkt auf sie während des ganzen Falles ein horizontaler Luftstrom von der Geschwindigkeit p, so ist die Strecke L, die sie in Richtung des Luftstroms während ihres Falles zurücklegen, ausgedrückt durch die Formel:

$$L = \frac{ap}{g}(0{,}123\,p^2\,\frac{f}{m} - 1)$$

worin f die Projection des Körpers rechtwinklig zur Luftstromrichtung, m das absolute Gewicht bedeutet[1]), g ist = 9,81.

Bei gleichbleibendem a und p hängt die Weite, die der Körper

---

1) Es sei p die Geschwindigkeit des Luftstroms

p_1 = die Geschwindigkeit, welche dem Körper in horizontaler Richtung ertheilt wird,

u = Druck der Luft auf den Körper, welche nach bekannter Formel (Ingenieur's Taschenbuch 1865 S 210) $= \varrho\gamma\frac{p^2}{2g}f = \frac{2{,}148\,p^2 f}{2g}$,

t = Zeit, um den Fallraum a zu durchfallen $= \sqrt{\frac{2a}{g}}$.

Nun ist $p_1 = (\frac{u-m}{m})p$

$$L = \frac{p_1 t^2}{2} = \frac{p(u-m)}{m}\,\frac{a}{g} = \frac{ap}{g}(0{,}123\,p^2\,\frac{f}{m} - 1)$$

Der Luftwiderstand ist hier unberücksichtigt gelassen, weil er für die kurze Strecke der Flugbahn verschwindend klein ist.

fortgeschleudert wird, von dem Werthe $\frac{f}{m}$ ab; alle die Körper, bei denen dies am kleinsten, werden zunächst dem Loth fallen. — f wechselt auch hier mit der Form des Körpers. Für Kugeln wird, wenn dieselben Bezeichnungen, wie in dem Abschnitt über das Wurfen genommen werden[1]):

$$\frac{f}{m} = \frac{0{,}375}{\tau s}.$$

Es wird dann

$$L = \frac{ap}{g}\left(\frac{0{,}000086\,p^2}{\tau s} - 1\right).$$

Es entscheidet also wie bei dem Wurfen unter sonst gleichen Bedingungen das Product τs und zwar steigt und fällt L im umgekehrten Verhältniß dieses Products, es fällt und steigt also mit der Oberflächenausdehnung und im umgekehrten Verhältniß des absoluten Gewichts. — Soll der Werth $\frac{f}{m}$ für Cylinder festgestellt werden, so wäre auch hier wieder zu untersuchen, welche Umkehrungen sie während des Falles erleiden. Es ist nun hier p so groß, daß der Luftstrom die Körper wahrscheinlich sofort sich parallel stellen wird, so daß dieselbe ihm dann ihre kleinste Fläche zukehren. Bei langgestreckten Cylindern ist diese kleinste Fläche $= \tau^2\pi$, bei flachen ist es der darauf senkrechte größte Querschnitt $= 2\tau h$, wenn h die Höhe des Cylinders. Für die ersteren wird

$$\frac{f}{m} = \frac{\tau^2\pi}{\tau^2\pi h s} = \frac{1}{hs}$$

für die letzteren

$$\frac{f}{m} = \frac{2\tau h}{\tau^2\pi h s} = \frac{0{,}637}{\tau s}.$$

Ist die Annahme über die Stellung des Körpers zur Luftstromrichtung richtig und sie hat bei der meist geringen Fallhöhe die größte Wahrscheinlichkeit für sich, so entscheidet bei langgestreckten Cylindern also nur die Höhe, bei flachen nur der Halbmesser über die Größe von L. Während Kugeln für denselben Werth von L bei gleichem specifischen Gewicht gleiches absolutes Gewicht haben müssen, ist dies also bei Cylindern nicht nothwendig; ebenso können Cylinder bei gleichem absoluten Gewicht und ungleichem specifischen Gewicht gleiches L haben, was bei Kugeln nicht möglich. Für Cylinder steht also das Steigen und Fallen von L nicht in direktem Verhältniß zur Größe des absoluten Gewichts und der Ober-

1) Auch in diesen Betrachtungen wird der Multiplicand 1000 für die Masse, wenn diese in Kgr. ausgedrückt wird, fortgelassen und nur dann berücksichtigt, wenn die Werthe in die Formel für L eingesetzt werden.

flächenausdehnung; es entscheidet der Werth h s resp. r s, gestreckte Cylinder werden also ihrer Länge, flache Cylinder ihrem Durchmesser nach geschieden. Es ist möglich, daß hierdurch Samen verschiedener Varietäten getrennt werden können, meist werden aber derartige Scheidungen bestimmte Aufgaben des Sortirens nicht lösen, jedenfalls nicht die Lösung der Aufgabe bewirken, das vollkommnere Saatgut abzuscheiden. — Ein endgültiges Urtheil kann jedoch nicht eher gefällt werden, ehe nicht die Umkehrungen, die nicht kugelige Körper in ihrer Bahn erleiden, bekannt sind. —

Bei den auf diesem Prinzip beruhenden Maschinen ist die Fallhöhe a fast stets unveränderlich; die Horizontalebene, in der die Körper einfallen, ist durch Scheidewände getrennt, die in verschiedener Entfernung von dem von der Ausflußöffnung (Trichteröffnung) gefällten Loth und vertikal zur Luftstromrichtung aufgestellt sind. Die dem Loth zunächst liegende Abtheilung soll den besten Samen, das Saatgut, enthalten. Da nun a unveränderlich ist, so wird die Größe von p darüber entscheiden, ob ein Körper mit bestimmtem $\frac{f}{m}$ in das Saatgutfach gelangt oder nicht. Den Werth von p zu verändern, liegt in der Willkür des Sortirenden, denn es steht die Ausströmungsgeschwindigkeit der Luft im Verhältniß zur Umdrehungsgeschwindigkeit des Ventilators und zur Größe der Einströmungsöffnung. Jede Veränderung von p hat nun einen großen Einfluß auf das Resultat des Sortirens (es kommt in der obigen Formel in dritter Potenz vor) und muß deshalb sowohl Umdrehungsgeschwindigkeit als Einströmungsöffnung aufs Sorgfältigste regulirt und auf die Gleichmäßigkeit der Umdrehungen die größte Aufmerksamkeit verwandt werden.

Bei dem praktisch ausgeführten Sortiren entspricht das Resultat nicht den theoretischen Voraussetzungen, weil

1) die Umdrehungsgeschwindigkeit bei Handbetrieb nie gleichförmig ist,

2) die Körper nicht isolirt genug fallen, denn der Zufluß wird meist zu stark gemacht; es erfährt also nicht jeder die volle seinem $\frac{f}{m}$ entsprechende Wirkung des Luftstroms, das Sortiren ist ein unvollkommenes. Hauptsächlich die Anforderungen an die quantitave Leistung hindern, den Zufluß genügend schwach zu machen; es wird dabei meist vergessen, daß bei dem Sortiren von Saatgut die qualitative Leistung vor allem Andern zu berücksichtigen ist.

B. Sind Körper eine bestimmte Strecke vertikal gefallen und trifft sie dann in entgegengesetzter Richtung ein Luftstrom — ob derselbe durch

Blasen oder Ansaugen erzeugt wird, ist gleichgültig —, so ist die Höhe, zu der die einzelnen Körper wieder gehoben werden [1])

$$L = \frac{[p(0{,}123\,p^2\frac{f}{m} - 1) - \sqrt{2ga}]^2}{2g},$$

in welcher Formel alle Buchstaben dieselbe Bedeutung wie früher haben.

Bei gleichbleibendem p und a entscheidet der Werth $\frac{f}{m}$ über die Hubhöhe und zwar stehen beide in gradem Verhältniß. $\frac{f}{m}$ ist für Kugeln auch hier wieder $= \frac{0{,}375}{\varrho s}$; bei allen anders geformten Körpern entscheidet die Lage, die sie in dem Moment der Wirkung des Luftstroms zu diesem haben, über die Größe von f. Diese Lage kann in Folge der Umkehrungen, welche die Körper während des vorhergehenden freien Falls erleiden, eine sehr verschiedene sein; es ist sogar möglich, daß vollständig gleiche Körper hierdurch verschiedene Werthe von f erhalten. Es kann also die Hubhöhe für gleichwerthige Körper eine verschiedene, für ungleichwerthige eine gleiche sein, die Methode liefert demnach unvollkommene Resultate und das entstehende Saatgut, als welches die Samen mit geringster Elevation gelten, wird ziemlich heterogene Körper in Bezug auf Größe, specif. Gewicht und Form enthalten. Nur ganz im Allgemeinen gilt dann, daß das gewonnene Saatgut aus besseren Samen — im früher erklärten Sinn — besteht. Freilich müßten exacte Versuche erst noch feststellen, inwieweit diese ungünstigen theoretischen Voraussetzungen zutreffen. —

In der Praxis ist die Größe a unveränderlich, ebenso ist durch eine zweckmäßig gestellte Scheidewand die Hubhöhe bestimmt, welche als Grenze für die zu bildenden Gruppen zu gelten hat. Einzig und allein

---

1) Bei dieser Methode ist wie bei den anderen Ventilatoren $p_1 = \frac{(u-m)}{m} p$ zu setzen. Wenn der Körper, ehe er der Wirkung des Luftstroms ausgesetzt wird, schon die Höhe a durchfallen hat, so hat er in absteigender Richtung die Geschwindigkeit $v = \sqrt{2ga}$ erlangt. Die Geschwindigkeit, mit der er aufgeworfen wird, ist daher nicht p_1, sondern $p_1 - v$, also

$$L = \frac{(p_1 - v)^2}{2g} = \frac{[p(\frac{u}{m} - 1) - \sqrt{2ga}]^2}{2g} = \frac{[p(0{,}123\,p^2\frac{f}{m} - 1) - \sqrt{2ga}]^2}{2g}$$

Der Luftwiderstand, sowohl während des Falles der Strecke a, sowie während des nachfolgenden Hubes ist als zu klein unberücksichtigt gelassen; beide Widerstände werden sich im gewissen Sinne ausgleichen, jener verkleinert v, dieser p_1.

kann p regulirt werden. Bei den dem Verf. bekannten Maschinen geschieht diese Regulirung mit Hülfe eines Ventils, welches innerhalb nicht zu weiter Grenzen die Stärke des Luftstroms regulirt und dabei unabhängig von der Umdrehungsgeschwindigkeit des Ventilators macht. Hierdurch ist auch dieser die Größe der Hubhöhe stark influirende Factor der willkürlichen Regulirung anheimgegeben, die sortirende Wirkung des Luftstroms ist also eine stets gleichmäßige und nur die Größe $\frac{f}{m}$ ist entscheidend. Die Unvollkommenheiten dieses Verfahrens beziehen sich daher nur auf den oben bereits erläuterten Wechsel der für die Wirkung des Luftstroms in Betracht zu ziehenden größten Querschnittsfläche. — — —

— Bei der versuchten Kritik der Wirkung der Ventilatoren ist bisher auf die Gewinnung des vollkommenen Samens hauptsächlich Rücksicht genommen, es liegt jedoch klar und ist aus der Praxis genügend bekannt, daß auch Scheidungen anderer Gebiete, wie das Abscheiden von Beimengungen, Unkrautsamen, Samen anderer Culturpflanzen bewirkt werden können, sobald nur der Werth $\frac{f}{m}$ für die zu bildenden Klassen verschieden ist.

— — — — — — — —

Sollen nun die drei verschiedenen Anwendungen des Luftstroms als sortirenden Prinzips mit einander verglichen werden, so kann dies mit allen Consequenzen nur für kugelige Körper geschehen, weil bei allen anderen das zur Berechnung zu ziehende f nicht genügend bekannt ist. — Für kugelige Körper gilt bei allen drei Methoden der bei'm Wurfen ausgesprochene Satz, daß das Sortiren im graden Verhältniß der absoluten Gewichte, im umgekehrten der Oberflächenausdehnung geschieht. Bei allen dreien kann die Grenze der zu bildenden Gruppen willkürlich verändert werden; bei dem Wurfen durch Bestimmen der Zonenbreite, bei den Ventilatoren — bei denen Flugweite resp. Hubhöhe für die einzelnen Gruppen feststehen — durch Veränderung der Luftstromgeschwindigkeit. — Die Empfindlichkeit der einzelnen Methoden, d. h. die Unterschiede der Wurfweiten resp. Flugweiten resp. Hubhöhen für Körper mit gleichen Differenzen des Werthes $\varkappa s$, ist sowohl innerhalb derselben Methode, als auch bei den dreien, miteinander verglichen, verschieden. Innerhalb derselben Methode werden, wie sich aus den betreffenden Formeln ergiebt, die Unterschiede um so größer, je größer die Geschwindigkeit des Luftstroms resp. beim Wurfen, je größer die vom Werfenden ertheilte Anfangsgeschwindigkeit ist. Bei den Ventilatoren findet die willkürliche Steigerung der Empfindlichkeit ihre Grenze in den Dimensionen der Abtheilungen, welche die Samen aufzunehmen bestimmt sind; bei dem Wurfen

wird diese Grenze, wenn die Luftstromgeschwindigkeit als gegeben und unveränderlich betrachtet wird, durch die Kraft des Wurfenden und die Länge des zur Verfügung stehenden Raumes bestimmt. Je weiter geworfen wird, desto größer die Unterschiede der Wurfweiten für verschiedenes τs. — Mit einander verglichen, wird das Child'sche Verfahren (Ventilatoren B) das empfindlichste sein, weil hier die Hubhöhen in nahezu quadratischem Verhältniß des Werthes τs sich verändern[1]). — Die Unvollkommenheiten, welche die Methoden bei der praktischen Ausführung zeigen, beeinträchtigen, wie schon an anderer Stelle ausgeführt wurde, ihre theoretisch abzuleitende Wirkung. Der Ungleichmäßigkeit des Luftstroms und der Handarbeit bei dem Wurfen wird die unregelmäßige Umdrehungsgeschwindigkeit bei den Ventilatoren in ihrem nachtheiligen Einfluß gleich zu stellen sein; das Child'sche Verfahren hat diesen Nachtheil nicht. Dagegen ist bei letzterem und bei den andern Ventilatoren die Wirkung bei starkem Zufluß des Saatgutgemenges auf die einzelnen Körper eine unvollkommene, woran die Methode des Wurfens, gute Ausführung vorausgesetzt, nicht leidet. Wird der Zufluß genügend schwach gemacht, so daß jeder Körper isolirt der vollen Wirkung des Luftstroms ausgesetzt ist, so fällt für die Child'sche Methode diese Unvollkommenheit, sie erfüllt dann am vollständigsten die theoretischen Voraussetzungen. — Diese Betrachtungen gelten jedoch nur für Kugeln. Für anders geformte Körper fehlt die sichere Grundlage für derartige Schlüsse. Sind die Annahmen, welche wir in den einzelnen Abtheilungen machten, richtig, so würde nur das Wurfen mit seiner langen Flugbahn und der dadurch bedingten großen Wahrscheinlichkeit der Umkehrungen für alle Körper dieselbe Wirkung haben, wie für Kugeln; bei den gewöhnlichen Ventilatoren entscheidet dann weder absolutes Gewicht noch Oberfläche, sondern nur die Ausdehnung in Richtung des Luftstroms; bei den Child'schen Ventilatoren ist die Wirkung eine wechselnde, je nach der Lage, in welcher der

---

1) Steigt τs auf $\tau_1 s_1$, so ist die Differenz der Wurfweiten ꝛc. für Kugeln bei dem Wurfen $= \frac{\tau_1 s_1 - \tau s}{\tau s \,.\, \tau_1 s_1} [\frac{0{,}000375}{g} (\frac{p c + 0{,}785 c^2}{g})^2]$ bei den gewöhnlichen Ventilatoren in negativem Sinne $= \frac{\tau_1 s_1 - \tau s}{\tau s \,.\, \tau_1 s_1} (\frac{a}{g} \,.\, 0{,}000086 p^3)$. Beide lassen sich also gut vergleichen, wenn p, c und a jedesmal bekannt sind. Bei den gewöhnlichen Werthen wird die Differenz für das Wurfen größer ausfallen; dies muß aber auch der Fall sein, damit es ebenso empfindlich sei wie der Ventilator, weil bei ihm die Grenze für das Abzuscheidende nicht so genau zu ziehen ist, wie bei den Ventilatoren.

Die Differenz der Hubhöhen bei dem Child'schen Verfahren stellt sich durch eine äußerst complicirte Formel dar, welche aber annähernd in negativem Sinne dem Werthe $(\tau^2{}_1 s^2{}_1 - \tau^2 s^2) + 0{,}000086 p^2 a (\tau_1 s_1 - \tau s)$ gleichkommt.

Luftstrom die Körper trifft. Mit den gemachten Voraussetzungen würde also bei dem Wurfen die sortirende Wirkung des Luftstroms allgemein am vollständigsten zur Geltung kommen.

5. Sortiren mittelst schüttelnder Flächen.

Eine weit verbreitete und ziemlich alte Methode, um bestimmte Sortirungen vorzunehmen ist die, daß durch leichte Stöße und Erschütterungen, denen das Saatgutgemenge in flachen Gefäßen ausgesetzt wird, eine differenzirte Lagerung erreicht wird, welche dann ein Sortiren erlaubt. Auf diesem Prinzip beruht das „Ausdrehen" in flachen Gefäßen, ferner die Hauptwirkung des südeuropäischen Schüttelkorbes (welcher daneben noch als eine Art Wurfapparat gebraucht wird) und neuerdings hat dasselbe eine mechanisch ziemlich vollkommene Lösung in den Schüttelsieben erhalten (Hignette, Josse), welche es gleichzeitig auch für den Großbetrieb anwendbar machen. — Es würde eine wahrscheinlich vergebliche Arbeit sein, die Mechanik dieses Sortirens theoretisch zu entwickeln, weil die das Resultat beeinflussenden Factoren zahlreich und überaus wechselnd sind; wir begnügen uns deshalb mit einigen Schlüssen, die sich aus den in der Praxis gewonnenen Resultaten ziehen lassen.

Wird ein Gemenge verschiedenartiger Körper seitlichen oder von unten kommenden Stößen ausgesetzt, so findet entweder eine momentane Auflockerung oder ein Verschieben der einzelnen Theile übereinander oder beides gleichzeitig statt. Die Folge ist, daß einerseits die vergrößerten Zwischenräume eine Art Niederfallen, andererseits die mitgetheilte Kraft ein Durchdrängen und zur Seiteschieben anderer Körper gestattet. Es ist leicht einzusehen, daß die verschiedensten Eigenschaften der gemengten Körper über die Art der endlichen Lagerung entscheiden. Als solche sind zu nennen: specifisches Gewicht, absolutes Gewicht, Größe, Form, Festigkeit, Beschaffenheit der Oberfläche. Theoretische Gründe und praktische Erfahrungen führen zu dem Schluß, daß mit steigendem specifischen und absoluten Gewicht, mit abnehmender Größe, einer Form, die ein möglichst zwischenraumfreies Aneinanderlagern gestattet, zunehmender Festigkeit und sich glättender Oberfläche die Tendenz der Körper, in dem Gemenge vertikal nach unten zu gelangen, steigt. Die Körper, welche in ihren Eigenschaften die entgegengesetzten Extreme zeigen, werden nach vollendeter Operation die oberste Schicht des Gemenges bilden und können entfernt werden. Je größer die Unterschiede innerhalb ein und derselben Eigenschaft sind, desto eher findet eine Differenzirung der Schichten statt. Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß die Methode für kleinere Unterschiede nicht empfindlich ist und daß infolgedessen sie nur zur

Lösung einiger weniger Aufgaben des Sortirens geeignet ist. Solche sind: Beigemengte fremdartige Körper, wie Stroh, Aehren ꝛc. abzuscheiden, sowie einige Samen verschiedener Art aus ihrem Gemenge zu trennen.

Eine höhere Wirksamkeit als dem Ausdrehen und der Anwendung des Schüttelkorbes ist dem Josse'schen Schüttelsieb zuzuerkennen. Bei ihm werden dem Gemenge nicht nur horizontale Stöße ertheilt, sondern dasselbe sinkt auch gleichzeitig eine schiefe Ebene herab und die Stöße werden durch winklig gestellte Flächen in ihrer Richtung modificirt. — Es fehlt dem Verf. an genügender Erfahrung über die Wirksamkeit des Apparats, und die bisher bekannt gewordenen praktischen Erfahrungen und Prüfungen beruhen auf zu empirischer Grundlage, als daß ein endgültiges Urtheil sich auf ihnen basiren ließe; es muß deshalb einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben, die hier bezüglichen Fragen klar zu beantworten. Nur mögen hier noch einige bereits angestellte Versuche mitgetheilt werden, obgleich sie nur wenig Resultate ergeben haben, auch mit zu kleinen Quantitäten operirt wurde; vielleicht sind sie im Stande, die Richtung, die zu brauchbaren Resultaten führt, anzudeuten.

Die Aufgabe war, zu untersuchen, welche Wirkung der Josse'sche Apparat für Scheidung von Körpern habe, welche im specifischen Gewicht, im absoluten Gewicht und in der Form differiren.

I. Specifisches Gewicht und Form gleich, absolutes Gewicht verschieden.

1. Versuch. Genommen zwei Sorten Bleischrot.

Es wogen von a) 100 Korn = 2,53 Gramm.

„ b) 100 „ = 7,90 „

Gleiche Quantitäten der Zahl nach [1]) wurden gemengt, dann sortirt; es fielen hinten hinaus:

von a — 36 %

„ b — 7,5 %

2. Versuch. Gemengt wurden

3 Theile [1]) von Schrot a

3 „ „ „ b

1 „ eines Schrotes c, von dem 100 Korn = 31,1 Gramm.

Es fielen hinten hinaus

von a — 6,44 %

„ b — 6,80 %

„ c — 7,60 %.

---

1) Nicht abgezählt, sondern auf Grund des Hundertgewichts abgewogen. Auch bei den folgenden Versuchen gelten die Gemengtheile stets der Zahl nach; die Prozente sind Prozente der Gesammtmenge des betreffenden Gemengtheils.

II. Absolutes Gewicht und Form gleich, specifisches Gewicht verschieden.

Gemengt wurden
5 Theile Erbsen, von denen 100 Korn = 31,04 Grm.
1 Theil Schrot c, von dem 100 „ = 31,10 „
Bei dem Sortiren fielen hinten hinaus
von den Erbsen[1]) 6,08 %
vom Schrot 3,44 %

III. Form gleich, absolutes und specifisches Gewicht verschieden.

Gemengt wurden
2 Theile Erbsen, von denen 100 Korn = 31,04 Gramm.
1 Theil Schrot (d), von dem 100 „ = 9,38 „
Bei dem Sortiren fielen hinten hinaus
von den Erbsen 4,65 %
vom Schrot 0,75 %.

IV. Annähernd gleiches absolutes Gewicht, specifisches Gewicht und Form verschieden.

Gemengt wurden
12 Theile Linsen von denen 100 Korn = 3,21 Gramm
1 Theil Schrot, von dem 100 „ = 2,53 „
Bei dem Sortiren fielen hinten hinaus
von den Linsen 5,9 %
vom Schrot 8,4 %

V. Gleiches specifisches Gewicht, absolutes Gewicht und Form verschieden.

Gemengt wurden 2 Theile Linsen (s. IV).
1 Theil Erbsen (s. III).

Bei dem Sortiren fielen hinten hinaus nur Linsen, erst bei dem Schluß der Operation gelangten einige Erbsen an den oberen Rand. —

— Bei allen diesen Versuchen wurde der Apparat mit einer Geschwindigkeit geschüttelt, welche vorher für jedes Gemenge ausprobirt war. Diese Geschwindigkeit muß je nachdem man es mit schweren oder leichten, mit mehr oder weniger elastischen Körpern zu thun hat, auch in der Praxis verschieden sein.

Schlüsse aus diesen Versuchen zu ziehen, möchte gewagt sein. Wenn auch das Ergebniß von Ia, II, III und V mit den theoretischen Voraussetzungen übereinstimmt, so zeigt Ib und IV doch das entgegengesetzte Re-

1) Es ist leider in diesen und den folgenden Versuchen versäumt worden, die Qualität der hinten übergefallenen Körner durch Feststellung des Einzelgewichts zu bestimmen. Spätere Versuche haben auch dieses Moment zu berücksichtigen.

sultat. Es wäre deshalb zu wünschen, daß auch von anderer Seite exacte Versuche mit dem Josse'schen Schüttelsieb angestellt würden.

6. Sortiren mittelst geneigter Flächen.

Auf dem Prinzip, daß manche unserer landwirthschaftlichen Samen vermöge ihrer Gestalt auf einer schiefen Ebene, selbst bei kleinem Neigungswinkel rollen, andere dagegen nur gleiten, bei anderen wieder die Summe der Widerstände größer ist als die wirkende Schwerkraft, sodaß überhaupt keine Bewegung stattfindet, beruht eine ziemlich häufig angewandte einfache Methode, um Erbsen zu „verlesen". Eine Tischplatte wird geneigt, am unteren Ende ein Gefäß so aufgestellt, daß das Loth von dem Ende der Platte es nicht mehr trifft und dann das Samengemenge auf das obere Ende geschüttet, so daß es eine sehr dünne Schicht bildet. Nun werden durch kleinere Erschütterungen die Samen in Bewegung gebracht; die Erbsen rollen schnell herunter und fallen in das Gefäß; andere Samen, wie z. B. Gerstkörner, welche in geeigneter Stellung kleine Strecken rollen, meist aber gleiten, fallen vor dem Gefäß zu Boden; Schalen, flache Samen ꝛc. bleiben auf der Platte liegen. —

Es ist leicht einzusehen, daß wir es hier mit einem Scheidungsprinzip zu thun haben, das, richtig angewandt, für Lösung bestimmter Aufgaben geeignet ist. Alle Körper werden eine schiefe Ebene mit nicht zu großem Neigungswinkel herunterrollen, welche sich in ihrer Form der Kugel nähern oder welche cylindrisch sind, während ihre Axe horizontal liegt — was für die cylinderähnlichen Samen nur für kurze Strecken der Fall — alle übrigen werden langsamer oder schneller gleiten, bei gleichen absoluten Gewichten je nach der Größe und Beschaffenheit der Fläche, mit der sie der schiefen Ebene aufliegen. Am unteren Ende der schiefen Ebene kommen die rollenden Körper mit der größten Geschwindigkeit an; sie beschreiben in Folge dessen bei dem folgenden freien Fall eine Parabel, deren Richtung im oberen Theil fast der Verlängerung der schiefen Ebene gleicht; die am langsamsten gleitenden Körper gelangen mit einer Geschwindigkeit an dem unteren Ende der schiefen Ebene an, die fast gleich Null ist, sie fallen von dort fast vertikal zu Boden. Hierauf beruht die Scheidung. — Es ist klar, daß sich dieselbe durch Verändern des Neigungswinkels und der Stellung des Gefäßes zur schiefen Ebene etwas modificiren läßt. Jedoch wird man bei der Ausführung finden, daß die Grenzen nicht sehr fein zu ziehen sind und daß nur Körper, welche ein ziemlich extremes Verhalten auf der schiefen Ebene zeigen, mittelst dieser Methode geschieden werden können. Immerhin bleibt sie ein schätzenswerthes Hülfsmittel, weil sie einige Scheidungen verschiedener

Samen ermöglicht, die durch die anderen Methoden nur unvollkommen gelöst werden.

Auf dem hier geschilderten Prinzip beruht der Walkersche Apparat. Bei demselben fällt das Gemenge auf die Spitze eines flachen Kegels aus Metallblech, der in leichte Erschütterungen versetzt werden kann. Er steht über einem umgekehrten hohlen Kegel mit breiterer Basis; beide haben gemeinschaftliche Axe. Die den oberen Kegel herabrollenden Körper fallen außerhalb des Randes des unteren, die gleitenden fallen in denselben hinein. Der Apparat hat den Vortheil, daß er continuirlichen Betrieb gestattet, und so das Prinzip der Scheidung mittelst geneigter Flächen auch im Großen anwendbar macht.

Schluß.

In den bisherigen Abschnitten sind die verschiedenen Principien behandelt, welche bei dem Sortiren von Saatgut Anwendung finden. Der Vollständigkeit halber muß hier noch das Auslesen mit der Hand erwähnt werden, welches das allgemein vollkommenste Resultat giebt, weil sich fast alle die Eigenschaften, in welchen sich die Samen unter sich, von einander, und von anderen Körpern unterscheiden, durch das Ansehen erkennen lassen. Nur das specifische Gewicht und das absolute Gewicht der Körper entziehen sich der Unterscheidung durch das Auge; für letzteres kann jedoch bei größerem Saatgut, z. B. Kartoffeln das Gefühl eintreten. Das vorzügliche Resultat des Auslesens wird jedoch in den meisten Fällen zu theuer erkauft, ist auch meist bei größeren Quantitäten überhaupt nicht durchführbar; es beschränkt sich deshalb auf diejenigen Sortirungen, für welche die Technik noch nicht die genügenden Hülfsmittel geliefert hat.

Bei den einzelnen Sortirmethoden suchten wir festzustellen, auf Grund welcher Eigenschaften der Körper das Sortiren stattfindet. Da wir nun die Eigenschaften derjenigen Körper kennen, welche von einander zu scheiden als Aufgaben des Sortirens bezeichnet wurden, so ist Alles für die bewußte Anwendung der Sortirmethoden gegeben. Handelt es sich um eine bestimmte Scheidung, so wird zuerst gefragt werden müssen, in welchen Eigenschaften die zu scheidenden Körper am meisten differiren und denen entsprechend ist die Methode zu wählen.

Es sei nochmals kurz recapitulirt, nach welchen Eigenschaften die verschiedenen Methoden sortiren: Gelochte Flächen (Siebe) sortiren nach der Größe und zwar hauptsächlich nach den beiden kleineren Durchmessern; gezellte Flächen nach Größe und Form; specifisch schwere Flüssigkeiten nach dem specifischen Gewicht; ein Luftstrom nach absolutem Gewicht, specifischem Gewicht und Form — und wir sahen, daß letztere beide Eigenschaften sich hier als „Oberflächenausdehnung“ zusammenfassen

lassen; schüttelnde Flächen wahrscheinlich nach absolutem Gewicht, Größe, Form und Beschaffenheit der Oberfläche; geneigte Flächen nach Form und Beschaffenheit der Oberfläche. — Hierdurch ist gegeben, welche Aufgaben die einzelnen Methoden zu lösen im Stande sind. Handelt es sich speciell um die letzte und wichtigste Aufgabe, die Gewinnung des vollkommensten Samens, so führt die Anwendung des Luftstroms oder die combinirte Anwendung von Sieben und specifisch schweren Flüssigkeiten zum Resultat. Von den anderen Aufgaben vermag fast jede Methode mehreren gerecht zu werden, keine Methode ist in ihrer Wirkung auf nur eine beschränkt; keine ist aber auch im Stande, alle Aufgaben zu lösen.

Die Milch-Mast-Wirthschaft.

Von

Dr. C. Lehmann.

Allgemein erhält jetzt unsere Landwirthschaft den Rath, sich der Viehzucht mehr zuzuwenden, das heißt durch die vermehrte Erzeugung thierischer Producte ihre Rentabilität zu steigern. Auch an dieser Stelle ist früher die Richtigkeit dieses Rathschlages durch eine Beleuchtung unserer wirthschaftlichen Verhältnisse mit Hülfe der Statistik versucht worden [1]).

Die Vielseitigkeit des landwirthschaftlichen Betriebes eröffnet aber sehr verschiedene Wege, um zu dem Ziele einer erhöhten Production thierischer Nahrungsmittel zu gelangen. Der Landwirth hat die Wahl zwischen mehreren Thiergattungen, er hat sie bei jeder derselben zwischen verschiedenen Haltungsweisen. Es ist jedoch klar, daß meist nur ein Haltungszweck unter bestimmten Verhältnissen die höchste Rentabilität bieten wird. Beispielsweise seien die Rechnungsresultate von Delius [2]) angeführt, welche eine Verwerthung von 100 Pfund Nährstoffen des Futters (Eiweiß + 2,5 Fett + nfr. Extractstoffe) durch die verschiedenen Thierklassen von 11,2 sgr. (Wollschafe) bis 111,5 sgr. (Mastschweine) angeben, — eine etwas starke Differenz. Ein schöner Versuch [3]), welcher die verschiedene Verwerthung von Kraftfutter und Wiesenheu bei Mastschafen und Rindern beweist, ist von J. Lehmann in München angestellt worden. Lehmann kommt zu dem Schlusse, daß nach seinen Ergebnissen der Landwirth 250 Ct. Heu durch Verfüttern an Schafe mit 51 fl. 40 kr., durch Verfüttern an junge Rinder aber mit 412 fl. 30 kr. verwerthen könne, das heißt also beinahe sieben mal so hoch.

Es ist also von größter Wichtigkeit sich über die zu erreichenden Erfolge durch die einzelnen Arten der Viehhaltung klar zu werden. Wünschenswerth muß es zu diesem Zweck sein, wenn gemachte Erfahrungen zusammengestellt und kritisch beleuchtet werden, um so weit es mög-

1) Jahrgang 1873, S. 383.

2) Delius, Reinerträge S. 53.

3) Journal für Landwirthschaft 1872 S. 332.

lich allgemeiner gültige Sätze daraus folgern zu können, welche dem practischen Landwirth als Richtschnur, oder doch als Hülfe bei seinem Calkül und seinen Maßnahmen dienen.

In neuerer Zeit hat nun ein System der Viehhaltung an Ausdehnung gewonnen, welches geeignet ist in günstigen Fällen den jetzigen Anforderungen an eine intensive Production thierischer Nahrungsmittel vortheilhaft gerecht zu werden. Es ist dies die sogenannte Milch-Mast-Wirthschaft[1]). Von derselben existiren aber bisher nur wenige ihre Zweckmäßigkeit analysirende Untersuchungen[2]), und habe ich mir deshalb in Folgendem die Aufgabe gestellt, einen Beitrag zur Ausfüllung dieser Lücke zu liefern.

Zuerst möchte ich zu dem Zweck genauer definiren, was unter „Milch-Mast-Wirthschaft" zu verstehen ist.

Die Milch-Mast-Wirthschaft besteht in ihrem Principe darin, daß bei ihr von der Aufzucht von Thieren vollständig abgesehen wird, ebenso von der Kälberproduction in der Weise, daß man das vorhandene Muttermaterial von Neuem trächtig werden läßt. Es werden demnach zur Rekrutirung der Heerde nur frischmilchende oder doch bald kalbende Kühe angekauft, die, nachdem im letzteren Falle das Kalb so rasch als möglich abgeschafft, so lange gemolken werden, bis ihr Milchertrag das Futter nicht mehr lohnt. Hiernach findet entweder ihre sofortige Ablieferung an den Fleischer statt, oder man mästet sie jetzt noch einige Zeit, nachdem durch Unterlassen des Melkens ꝛc. die Thiere trocken gestellt und zum rascheren Fettwerden geschickter gemacht wurden.

Im Grunde ist also dieses Princip ein sehr einfaches, und die Zwecke dieser Viehhaltung: möglichste Milch- und Fleischproduction relativ auch leichter zu erreichen, als dort, wo mehr auf Nachzucht gesehen wird, und dabei alle jene Sorgen des Züchters, das Rechnen mit den unbekannten Factoren der Vererbung ꝛc. hinzukommen.

Trotz dieser größeren Einfachheit aber würde man fehlgreifen, eine vollständige Uniformität in dem fraglichen Systeme zu vermuthen. Auch bei ihm können der Modificationen viele obwalten, welche je nach den localen Verhältnissen sich als nothwendig und vortheilhaft erweisen. Man kann als solche schon den Umstand auffassen, daß sich die Milch-Mast-Wirthschaft vielerwärts nicht rein, sondern mit anderen Arten der Vieh-

---

1) Der Ausdruck „Milch-Mast-Wirthschaft" für das hier besprochene System der Viehhaltung ist aus den Vorträgen über Betriebslehre von Herrn Prof. Dr. Drechsler entlehnt.

2) Z. B. im landwirthschaftlichen Kalender von Mentzel und Lengerke 1859 von Fleck auf Beerbaum. Ferner von Weidenhammer in: „Eine moderne Wirthschaft".

haltung vermischt vorfindet. Bei diesem System gilt dasselbe, wie bei allen Systemen in der Landwirthschaft; die enge Begrenzung und Definition ist rein Sache der Theorie, welche sich zu einer solchen Eintheilung der gesammten Betriebseinrichtungen gezwungen sieht, will sie sich einen Ueberblick über dieselben bewahren und erfolgreich ihre Vortheile und Mängel analysiren. In der Praxis aber finden wir keine schroffen Gegensätze unvermittelt neben einander. Es ist also leicht erklärlich, daß wir auch das System der Milch-Mast-Wirthschaft nicht stets rein in einer Wirthschaft vertreten finden, sondern oft mehr oder weniger mit anderen Arten der Viehhaltung verbunden. Der eine Landwirth findet es vortheilhaft günstigen Absatz für Schlachtvieh zu benutzen, indem er Rinder- oder Ochsenmast nebenbei treibt; der andere, dem es vorzüglich auf den Milchgewinn ankommt, läßt einige ausgezeichnete Kühe nochmals belegen, um sie abermals frischmilchend zu erhalten; wieder ein anderer findet es vortheilhaft in Folge beschränkten Angebots frischmilchender Thiere letzteres Verfahren bei einem immer größeren Theil der Heerde einzuhalten und tritt damit ein allmäliger Uebergang in die gewöhnliche Viehhaltung ein. —

Ich möchte von diesen Uebergängen vorerst absehen und zwar aus dem vorhin schon erwähnten Grunde, um das System an sich besser analysiren zu können. Seine Anwendbarkeit in mehr oder weniger beschränktem Maße verbunden mit anderen Viehhaltungen wird sich dann von selbst ergeben.

Wir begegnen aber auch bei seiner reinen Anwendung gewissen Modificationen, welche sich schon seinem Namen nach in zwei Hauptgruppen sondern, nämlich in solche Milch-Mast-Wirthschaften, wo mehr die Milchnutzung in den Vordergrund tritt, und in andere, wo sich durch das dabei producirte Fleisch und Fett ein größerer Theil der Rente ergeben soll. Man wird sich zwar stets bemühen durch dasselbe Thier beide Nutzungsweisen in möglichst hohem Grade vortheilhaft zu gestalten; man wird einmal durch gutes Futter die Milchsekretion nach Kräften zu steigern suchen, dann aber auch darauf sehen, die Thiere in möglichst guten Ernährungszustand zu bringen, damit der schließliche Erlös für dieselben ein hoher ist. Es möchte zuerst erscheinen, besonders weil man beide Zwecke vorwiegend durch gutes Futter erreicht, daß eine auf ihrer Trennung beruhende Unterscheidung der einzelnen Wirthschaften eine sehr künstliche ist. Dies ist aber nicht der Fall.

Bei näherer Betrachtung ist nicht zu verkennen, daß grade in der Milchnutzung und in der Mast der Thiere ein gewisser Antagonismus liegt; man verbindet schon mit einer guten Milchkuh den Begriff der Magerkeit und mit einer fetten den des geringen Milchertrages. Hierauf

gründet sich ein entschiedener und beträchtlicher Unterschied bei rationeller Haltung der Thiere, was aus dem Folgenden, wie ich hoffe, zu ersehen sein wird.

Weitere Modificationen des Systems werden nothwendiger Weise, wenn auch in etwas geringerem Maße, die Absatzverhältnisse für die Molkereiproducte, die disponiblen Futtermaterialien ꝛc. bedingen.

Ich habe nun mehrere Milch-Mast-Wirthschaften in verschiedenen Provinzen Preußens besucht, weil es für mich von Interesse sein mußte, welche der möglichen Modificationen in der Praxis eine allgemeinere Verbreitung genossen. Ich habe mich ferner dort von den erlangten Resultaten genauer unterrichtet, um dann mit Hülfe dieses Thatbestandes meine Untersuchungen im Detail besser vornehmen zu können. Natürlich konnte ich hierbei nur daran denken, mir eben ein Bild von den dortigen Verhältnissen zu verschaffen und durch Ueberschlagsberechnungen des Ertrages einiger Wirthschaften einen besseren Einblick in ihre Rentabilität zu gewinnen. Eine tiefer eingreifende Untersuchung ist für den Einzelnen auf weiterem Gebiete weder leicht möglich noch zu seiner Orientirung nöthig. Zu genaueren statistischen Daten wäre auf diese Art doch nicht zu gelangen.

Als die günstigste Lage für die Milch-Mast-Wirthschaft mußte mir in Deutschland von vornherein der Westen erscheinen, der in seiner dichteren Bevölkerung zur intensiven Production animalischer Nahrungsmittel auffordert und zugleich durch die Nähe dünnbevölkerter Gebirgsdistricte mit viel Weiden, sowie die Nähe Hollands Gelegenheit hat, sich das nöthige Material zu derselben zu verschaffen. In der That habe ich auch in der Rheinprovinz und Westfalen die Milch-Mast-Wirthschaft am häufigsten getroffen. Man kann sagen, daß dort fast ganze Districte, wo der gewerbliche Betrieb sich vorzugsweise concentrirt, auf Ankauf der Kühe angewiesen sind und nur sehr wenig selbst aufziehen, so z. B. Mühlheim, Krefeld, Essen, Solingen.

Die Milch-Mast-Wirthschaften aber tragen, wie nicht anders zu erwarten, auch dort keinen ganz uniformen Character, sind mit größeren oder geringeren öconomischen Betrieb verbunden, bei welchem letzteren bald technische Nebengewerbe vorhanden sind, bald solche auch fehlen. Die Größe der Viehhaltungen ist auch recht verschieden. Ich sah Ställe mit dreißig und darüber, aber auch solche mit nur drei bis vier Kühen, wo das System rein innegehalten wurde. Die Größe der Viehhaltung bestimmte sich vorwiegend nach dem Umfange der Wirthschaften und der dazu gehörigen Wiesen, seltner nach dem Futterquantum, welches etwa mit dem Gute verbundene Brennereien oder Brauereien zu liefern vermochten, sobald letztere bedeutender waren. Für die Futterabfälle dersel-

ben existirte auch meist eine gute Verwerthung durch Verkauf an die Landwirthe der Umgegend.

Zur Recrutirung der Ställe reichte das Angebot frischmilchender Thiere in der näheren Umgegend meist nicht aus; häufig mußten solche aus Holland zu ziemlich hohen Preisen besorgt werden. Kühe dieser Rasse, allerdigs sehr guter Qualität, wurden mit 360 bis 375 M. bezahlt, um nach höchstens zwölfmonatlicher Haltung an den Fleischer verkauft zu werden. Bemerkenswerth war dabei, daß so gut wie gar nicht über Einschleppung von Lungenseuche oder überhaupt Brustkrankheiten geklagt wurde, — Klagen, welche im östlichen Deutschland immer mehr als Argumente gegen die Einführung der Holländer geltend gemacht werden. Die einzige üble Erfahrung mit denselben, sobald sie von der Weide bezogen waren, bestand in dem häufigen Vorkommen des Milchfiebers. Besonders im späten Frühjahr fielen ihm junge Thiere leicht zum Opfer, sobald sie in den Stall gebracht wurden.

Die Mast wurde in den von mir besuchten Wirthschaften sehr hoch getrieben, obgleich die fetten Kühe verhältnißmäßig keine hohe Verwerthung erzielen konnten, da ihr Fleisch bedeutend weniger, als das der Ochsen geschätzt wird. Sie mußten großentheils von Händlern auf den Kölner Markt gebracht und nach weiterhin verkauft werden. Durch entsprechend starke Fütterung suchte man übrigens die Mastung meist bereits während der Lactation auszuführen; selten wurde zu diesem Zweck ein Thier erst trocken gestellt. Die Verwerthung der Milch geschah natürlich am häufigsten durch directen Verkauf, selbst wenn der Milchwagen bis über eine Meile zur Stadt zu fahren hatte. Jedoch es existirten auch viele, hauptsächlich kleinere Milch-Mast-Wirthschaften, die Butter- und Käsefabrikation trieben, — letztere besonders im südlicheren Theile der Provinz an der Luxenburg-Belgischen Grenze. Die Preise von Milch und Butter konnten übrigens nicht sehr dazu anregen sich die Mühe der Fabrikation der letzteren bei den dortigen wenig günstigen Arbeiterverhältnissen zu machen. In Bonn galt z. B. 1 Liter Milch = 14 Pf., 1 Pfd. feiner Tafelbutter = 1,4 M., in Köln 1 Liter Milch = 20 Pf. und 1 Pfd. Butter = 1,4 — 1,5 M.

Ehe ich aber dazu schreite Beispiele der Fütterung und des durchschnittlichen Ertrages einiger Wirthschaften zu geben, muß ich mit einigen Worten des Werthes, welchen ich den nachher folgenden Zahlen beilegen kann, so wie der Art und Rechnungsweise, durch die sie ermittelt, Erwähnung thun. Begreiflicher Weise war es nur in den seteneren Fällen möglich in jeder Beziehung genaue Daten zu erreichen und kann ich daher hier nicht darauf Anspruch machen, Zahlen zu liefern, die sich mit denen, welche von erfahrener Hand bei direct angestellten

Fütterungsversuchen ermittelt worden sind, vergleichen lassen. Nachfolgende Zahlen können und sollen auch nur innerhalb gewisser Grenzen die Principien der Haltungsweisen verdeutlichen und eine größere oder geringere Rentabilität darlegen. Wenn ich also in einem der folgenden Beispiele in der täglichen Ration einmal 45 Pfund Rüben, ein andermal 55 Pfund angebe, so soll damit nicht gesagt sein, daß die Thiere das erstemal auch wirklich genau 10 Pfund weniger davon consumirten; wenn ich das einemal einen Consum von 100 Pfund Grünfutter täglich, das anderemal von 130 Pfund, den von einem Thiere producirten Dünger auf 247 M. oder auf 321 M. veranschlage, so soll dies nur bedeuten, daß das erstemal erheblich weniger Grünfutter consumirt wurde und der Dünger im Ganzen einen entschieden niedrigeren Werth habe, wie in dem zweiten Fall; auf größere Genauigkeit können diese Zahlen keinen Anspruch machen.

Die Fütterung im Winter war zwar in Bezug auf die Kraftfuttermittel, die gekauft werden mußten, stets genauer aus den Wirthschaftsbüchern zu ersehen gewesen, weniger jedoch schon die Quantität von Rüben oder gar von Stroh und Heu. Ich habe mich hier mit oberflächlichen Angaben und auch der eigenen Taxation begnügen müssen. Noch schlimmer war es meist mit der Sommerfütterung bestellt, wo ich erst recht auf die eigene Schätzung angewiesen wurde. Meine Annahmen in Bezug auf das ad libitum consumirte Grünfutter stützen sich häufig nur auf die G. Kühn'schen und Anderer Fütterungsversuche, welche feststellten, wie viel Trockensubstanz ein Thier im Grünfutter täglich etwa aufnimmt, und auf die Angabe, ob nebenbei noch Stroh oder Kraftfutter gereicht wurde, oder nicht.

Der Nährstoffgehalt der einzelnen Futterpassirungen ist natürlich nach Durchschnittsanalysen [1]) berechnet worden; ihr Preis, sowie der der angekauften Thiere und erzielten Producte gründet sich aber auf die speziellen, mir von den einzelnen Landwirthen gemachten Angaben. Nur für das Stroh und Grünfutter, manchmal auch für die Rüben war ich gezwungen ihn im Verhältniß zum Heupreis [2]) in bekannter Weise zu berechnen.

---

1) Aus den Tabellen von J. Kühn's: „Zweckmäßigste Ernährung des Rindviehs".

2) Auffallend mag es mitunter erscheinen, daß dieser Heupreis erheblich niedriger angesetzt worden ist, als ihn die Marktberichte in den betreffenden Gegenden feststellen. Es kommt dies aber daher, daß auf dem Lande der Preis factisch meist niedriger ist, wie auf den Marktplätzen, wo erst das Heu hintransportirt werden muß. Außerdem ist bei dergleichen Ertragsberechnungen von Rechts wegen nicht der mit Recht sogenannte Detailpreis von Heu und Stroh ꝛc. auf dem Markt, sondern der sogenannte Engrospreis anzusetzen, welcher den Productionskosten dieser Futtermittel näher steht.

Der Ein- und Verkaufspreis der frischen und gemästeten Thiere ist aus dem Durchschnitt einer größeren Anzahl von Ein- und Verkäufen, die ohne Rücksicht auf ihr gutes oder schlechtes Resultat zusammengestellt waren, berechnet worden. Die Differenz beider nahm ich als den im Großen und Ganzen pro Thier erreichten Mastgewinn an.

Der Düngerwerth wurde in der Weise festgestellt, daß ich mit Hülfe der Durchschnittsanalysen den Gehalt des Futters an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure berechnete und deren Werth einfach dem des Düngers gleich setzte, nachdem die durch die Milch ausgeführten Quantitäten dieser Stoffe in Abzug gebracht waren [1]). Als Preis nahm ich dabei an: 1 Pfd. Stickstoff = 80 Pf., 1 Pfd. Kali = 20 Pf. und 1 Pfd. Phosphorsäure = 40 Pf. Ich bin mir wohl bewußt der Mängel einer solchen Düngerwerthsberechnung, die selten genau den wahren Werth des Düngers für den Landwirth ergeben wird. Es kommt mir aber hier vorzüglich auf den Vergleich des Werthes bei den unter verschiedenen Verhältnissen gewonnenen Düngerarten an, und hierfür, glaube ich, giebt die genannte Methode, wenn sie gleichmäßig in Anwendung kommt, die sicherste Basis ab. Einer weiteren Erklärung bedarf wohl noch der Umstand, daß ich bei mehreren der Ertragsberechnungen eine Veranschlagung des Kalbes, welches bei Ankauf tragender Thiere gewonnen wird, unterließ. Ich that dies größtentheils deshalb, weil in den meisten Fällen diese Kälberproduction Nebensache und eine sehr unregelmäßige war, weil ferner die tragend angekauften Thiere dafür eine Weile trocken standen, außerdem immerhin ein Risico bei der Geburt des Kalbes mit unterläuft,

---

1) Die Bestandtheile, welche durch das angemästete Fleisch dem Dünger entzogen werden, habe ich hier außer Rechnung gelassen, da für letztere in Folge des Pauschalcharacters, den sie nothwendiger Weise an sich trägt, so geringe Quantitäten vollständig irrelevant sein müssen. Lawes und Gilbert haben bekanntlich durch Analysen ganzer Thiere mit ziemlicher Sicherheit festgestellt, daß beim Rinde 100 Pfd. Zunahme am Lebendgewicht durch Mast aus 60—65 Pfd. Fett, 7—8 Pfd. reinem Fleisch (N-haltige Materie) 25—30 Pfd. Wasser und 1—1½ Pfd. Mineralsubstanz bestehen. Nimmt man nun auch an, daß ausgezeichnete Mastung getrieben wird, also vielleicht pro Thier drei Centner aufgemästet werden, so ergäbe dies einen Stickstoffverlust vor 3,8 Pfd. und einen Phosphorsäure- und Kali-Verlust, wenn man nach Analysen von Stölzel (v. Gohren, Naturgesetze der Fütterung S. 412) in der Fleischasche 35,9 % Kali und 34,4 % Phosphorsäure annimmt, von 1,6 Pfd. Kali und 1,5 Pfd. Phosphorsäure. Es leuchtet ein, daß diese geringen Mengen, besonders bei den zur Milch-Mast aufgestellten Thieren, die frühestens nach 9—10 Monaten verkauft werden, ohne Fehler unbeachtet bleiben können. Heiden sagt auch in seinem „Leitfaden der gesammten Düngerlehre" 1873, S. 235: „Wir können ohne erheblichen Fehler die Aschenbestandtheile des in der Mast verabreichten Futters als vollständig im Miste vorhanden betrachten".

so daß in Summa durch den Gewinn der Kälber kein pecuniärer Vortheil entstand. Die Preise für ein eben frischmelkes Thier sind daher auch stets ganz dieselben gewesen, als für ein voraussichtlich in kurzer Zeit kalbendes. Nur bei einigen Wirthschaften, wo regelmäßig ein Ankauf tragender Thiere stattfand, mußten natürlich die erzeugten Kälber auch in Rechnung gesetzt werden.

In der Ausgabe unterließ ich die Haltungskosten, Lohn für Gesinde, Stallmiethe ꝛc. einer speciellen Veranschlagung zu unterwerfen, weil in den verschiedenen, zu vergleichenden Fällen ihre Größe schwerlich erheblicher differiren konnte, als ich in Folge nur approximativer Angaben sie vielleicht fehlerhaft berechnet haben würde. Außerdem ist kein Grund anzunehmen, daß sich dieselben selbst bei dem Systeme der gewöhnlichen Milchviehhaltung pro Thier erheblich anders gestalten werden. Hier also, wo es besonders auf vergleichende Ertragsberechnungen ankommt, kann dieser Posten fehlerlos vernachlässigt werden.

In dieser Art eine Ertragsberechnung durchgeführt, stellt sich das Debet und Credit einer Wirthschaft etwa dreiviertel Stunden von Bonn wie folgt:

Die aus 18 Kühen von durchschnittlich 1000 Pfd. Lebendgewicht bestehende Heerde erhielt im Winter pro Stück täglich: 25 Pfd. Bierträber, 55 Pfd. Futterrüben, 20 Pfd. Heu und 5 Pfd. Stroh, — eine Ration, welche nach den Kühn'schen Tabellen:

33,7 Pfd. Trocken-Substanz, 3,6 Pfd. Roh-Protein, 1,13 Pfd. Fett, 16,5 Pfd. Extractstoffe und 10,2 Pfd. Rohfaser.

enthält, also eine starke Mastration repräsentirt. Im Frühjahr wurde Anfangs zu dieser Fütterung Grünes zugelegt, dafür aber ein gleiches Gewicht Rüben gekürzt, so daß ein allmäliger Uebergang zur Grünfutterung, meistens Luzerne, erreicht wurde. Die Bierträber fanden auch im Sommer in gleicher Quantität Verwendung. Heu wurde dagegen nur zum „Abfuttern" vorgelegt. Ich berechne hiernach die Fütterung pro Thier und Tag auf: ca. 100 Pfd. Luzerne, 25 Pfd. Bierträber, 5 Pfd. Heu, mit einem Gehalt von:

34,7 Pfd. Tr.-Subst., 6,1 Pfd. R. Prt., 1,25 Pfd. F., 12,7 Pfd. Extr.-St., 12,2 Pfd. Rohf.

Genannte Futterrationen wurden nun allen Thieren ohne Unterschied, ob sie eben erst frischmelkend geworden oder bald fett verkauft werden sollten, gereicht, da bei diesem vorsichtigen und allmäligen Uebergang zur Grünfütterung sich kein nachtheiliger Einfluß auf den Ernährungszustand der bald ausgemästeten Thiere geltend machte. Bei einer 165tägigen Sommer- und 200tägigen Winter-Fütterung wurde daher durchschnittlich pro Thier im Jahre consumirt:

91¼ Ctr. Bierträber, 100 Ctr. Rüben, 48 Ctr. Heu, 165 Ctr. Luzerne, 10 Ctr. Futterstroh, außerdem verbraucht 29 Ctr. Streustroh, welche Fütterung bei einem Preise pro Centner der Bierträber von 1,2 M., Rüben = 75 Pf., Heu = 3 M., Luzerne = 80 Pf., Futterstroh = 2 M., Streustroh = 1,3 M. im Jahre auf 528 M. zu stehen kommt.

Der durch diese Fütterung erzielte Ertrag betrug 11 Liter Milch durchschnittlich pro Thier und Tag und ein ebenfalls durchschnittlicher Mastgewinn von 30 M. nach zehnmonatlicher Haltung des Thieres.

Ein Durchschnittsthier des Stalles brachte also gegenüber obigen Unkosten von 528 M. im Jahre 4015 Liter Milch, welche pro Liter zu 13,33 Pf. verkauft = 535 M. ergeben, + 34 M. Mastgewinn[1]) in Summa = 570 M. Es war also der Dünger nicht nur umsonst producirt, sondern, wenn man von den Wartungs- ꝛc. -Kosten abstrahirt, noch der kleine Gewinn von 42 M. gemacht worden Veranschlagt man nun noch den Werth des Düngers nach oben beschriebener Weise, so sind als im Futter enthalten:

303 Pfd. N, 223 K_2O und 100 Pfd. P_2O_5

in Rechnung zu ziehen. Von diesen Pflanzennährstoffen gehen nun ab durch 4015 Liter Milch = 8270 Pfd.:

53 Pfd. N, 13 Pfd. K_2O und 15 Pfd. P_2O_5,

so daß für den Dünger bleiben:

250 Pfd. N, 210 Pfd. K_2O und 85 Pfd. P_2O_5,

welche ihm einen Werth von circa 276 Mark verleihen. Zur Characteristik der Wirthschaft muß erwähnt werden, daß dieses günstige Resultat nicht etwa dadurch erreicht wurde, daß vielleicht zufällig und ausnahmsweise Gelegenheit vorhanden war ausgezeichnet leistungsfähige Thiere billig anzukaufen. Der Stall war zusammengesetzt aus Thieren recht verschiedener Rassen, meist Kreuzungen aus Niederungs- und Gebirgsrassen, die in den etwas weiter von Bonn gelegenen Dörfern aufgekauft wurden. Bei denen, welche vielleicht in der Milchergiebigkeit etwas nachstanden, wurde dafür häufig ein um so höherer Mastgewinn gemacht; in einigen Fällen sogar bei der kurzen Haltungsdauer 150 M. über den Einkaufspreis erzielt. Reinblütige Holländer hatten hierfür einen zu hohen Ankaufspreis.

Aehnliche Verhältnisse und Resultate wiesen noch einige andere Milch-Mast-Wirthschaften in der Nähe Bonn's auf; ich will sie deshalb hier nicht einer weiteren Besprechung unterziehen.

Ein Beispiel eines Ueberganges der Milch-Mast-Wirthschaft in die

---

1) Auch auf ein Jahr für ein Durchschnittsthier berechnet.

gewöhnliche Art der Viehhaltung soll nur noch aus derselben Gegend erwähnt werden. Die Rekrutirung des Stalles erfolgte auf diesem Gute ebenfalls durch Ankauf tragender oder frischmilchender Thiere; diese wurden aber je nach dem Angebot solcher und ihrer Güte zum Theil wieder belegt. Es konnten dadurch besonders gute Milcher im Stall erhalten werden und man war nicht gezwungen eventualiter die Vollzähligkeit der Heerde durch Ankauf theurer oder schlechter Thiere wieder herzustellen. Die gewonnenen Kälber waren bisher stets sobald als möglich verkauft worden.

Die Fütterung bestand im Winter aus:

70 Pfd. Rüben, 2 Pfd. Oelkuchen, 4 Pfd. Kleie, 15 Pfd. Träber, 10 Pfd. Heu und ca. 5 Pfd. Stroh, welche einen Gehalt ergaben von:

29,9 Pfd. Tr.-Subst., 3,5 Pfd. R.-Prot., 0,99 Pfd. F., 15,4 Pfd. Extr.-St. und 7,7 Pfd. Rohfaser.

Es ist dies immerhin eine sehr kräftige Ration zu nennen, wenn auch die Thiere, meist große und reinblütige Holländer, das hohe Durchschnittsgewicht von 1000—1100 Pfd. hatten. Natürlich resultirte hiervon auch ein ausgezeichneter Ernährungszustand der Heerde, der nur bei einem Theil derselben durch das Kalben herabgekommen war. Ebenso war der Milchertrag bedeutend, durchschnittlich 10 Liter pro Thier und Tag und dies obgleich stets ein kleiner Theil der Thiere hochschwanger war und daher trocken stand. Bei Verkauf der gemästeten Kühe galt so ziemlich dasselbe wie bei der vorigen Wirthschaft, das heißt es wurden gegen den Einkaufspreis der frischmilchenden Thiere keine oder doch nur geringe Ueberschüsse gewonnen. Die Milch wurde auch in Bonn verkauft, obgleich die Stadt fast eine Meile von der Wirthschaft entfernt liegt. Der directe Verkauf war erst seit einiger Zeit eingeführt worden, weil die Butterfabrikation der sich ungünstiger gestaltenden Arbeiterverhältnisse wegen mit zu viel Umständen für den Besitzer verknüpft war. Das Liter Milch wurde in Bonn mit 14 Pf. bezahlt, was also einen Ertrag pro Haupt im Stalle von 1,2 M. täglich giebt, wenn man die Verkaufsunkosten, die sich nach einer speziellen Berechnung auf etwas über 1 Pf. pro Liter stellen, abrechnet. Die Kosten der Fütterung betragen etwa die gleiche Höhe wie in der vorigen Wirthschaft, und was an Mastgewinn abgeht findet hier eine gewisse Compensation in den mehr erhaltenen Kälbern.

Eine Ueberschlagungsberechnung von Credit und Debet dieser Viehhaltung muß ich verzichten zu geben, da bei der wechselnden Menge der Thiere, welche jährlich zur Kälberproduction verwendet wurden, eine Ertragsberechnung ohne ein eingehenderes, mir leider nicht mögliches Studium der Wirthschaftsbücher mit keinem Anspruch auf Genauigkeit durchzuführen wäre. Es ist nur hervorzuheben, daß, wie man an

der Fütterung und dem täglichen Milchertrage erkennen kann, unter den dortigen Verhältnissen auch diese Art der Wirthschaftsweise keine ungünstigen Resultate ergiebt. —

Die bisher besprochenen Wirthschaften zeigen eine gleichmäßige Fütterung der Thiere von Anfang bis zu Ende. Ich habe aber auch solche getroffen, welche je nach der augenblicklich beabsichtigten Nutzungsweise ein Aenderung der Rationen eintreten ließen; das heißt zuerst, während der Zeit der hauptsächlichen Milchnutzung ein hierfür berechnetes und späterhin ein sogenanntes Mastfutter verabreichten.

Als Beispiel führe ich eine Wirthschaft bei Crefeld an, von für die dortige Gegend bereits bedeutenderem Umfange. Ihr Areal beträgt über 800 Morgen. Selbige ist mit keinem für die Fütterung der Thiere belangreicheren technischen Betriebe verknüpft; weder auf dem Gute noch in der Nähe ist Brennerei oder Brauerei, so daß die Fütterung rein auf den eigenen Futterbau, dem vielleicht 300 Morgen jährlich gewidmet werden, und den Zukauf der gewöhnlichen Kraftfuttermittel basirt ist. Die Lage zur Stadt ist keine günstige; die Entfernung von ihr beträgt über eine Meile. Deswegen ist der Milchverkauf dahin auch nicht selbstständig in die Hand genommen, sondern zweckmäßiger an einen Pächter veraccordirt worden, dem die Milch zu einem Fixum, das Liter zu 14,5 Pf. abgelassen und dabei noch Pferd und Wagen zum täglichen Fahren in die Stadt gehalten wurde. Die Rindviehhaltung erreichte eine Stückzahl von 50, von denen 30 reines Melkvieh waren und 20 in der Mastreihe standen. Unter den Mastthieren befanden sich allerdings nicht nur die abgemolkenen Kühe, sondern auch allein zum Zweck der Mastung angekaufte Rinder und Ochsen.

Das sogenannte Milchfutter der noch in der Lactation befindlichen Kühe bestand im Winter pro Stück und Tag aus:

45 Pfd. Rüben, 6 Pfd. Weizenkleie, $2^1/_2$ Pfd. Schrot (hergestellt aus einem Gemenge von $^1/_6$ Vogelwicken, $^1/_6$ Spörgel und $^2/_3$ geringem Weizen), 1 Pfd. Malzkeimen, 6 Pfd. Kleegrasheu und ca. 7 Pfd. Stroh.

Es repräsentirt einen Gehalt von:

24,7 Pfd. Trck.-Sbst., 2,85 Pfd. R. Prt., 0,48 Pfd. F., 12,5 Pfd. Extr.-St. 7,1 Pfd. Rohf.

Den Mastthieren wurden für ca. 1000 Pfd. Aufstellungsgewicht täglich gereicht:

40 Pfd. Rüben, 7 Pfd. Kleie, $2^1/_2$ Pfd. Schrot, 1,5 Pfd. Malzkeime, 2 Pfd. Mohnkuchen, 6 Pfd. Kleegrasheu und ca. 5 Pfd. Stroh mit einem Gehalt von:

25,5 Pfd. Trck.-Sbst., 3,62 Pfd. Eiw., 0,92 Pfd. F., 12,67 Pfd. Extr.-St. und 6,7 Pfd. Rohf.

Für Milch- wie Mastthiere wurde das Futter theils gedämpft theils angebrüht gereicht, die Kleie aber in der Tränke gegeben.

Im Sommer wurde hier auch grün gefuttert, dabei aber die Kleientränke beibehalten. Der Uebergang zu dieser Fütterung geschah natürlich mit der nöthigen Vorsicht, so daß bei den Thieren kein plötzliches Zurückgehen des Ernährungszustandes eintreten konnte. Thiere, die bald als fett im Frühjahr verkauft werden sollten, ließ man aber nicht erst in Grünfütterung eintreten. Die Summe des consumirten Grünfutters und Strohs ist natürlich nicht gewogen worden. Nimmt man aber die Consumtion von Grünfutter auf täglich 30 Pfund Trockensubstanz pro 1000 Pfd. Lebend-Gewicht an, so werden die Thiere bei 980 Pfund durchschnittlichem Gewicht täglich verzehrt haben:

140 Pfd. Klee und 6 Pfd. Kleie

mit einem Gehalt von:

34,6 Pfd. Trck.-Sbst., 6,02 Pfd. R. Prt., 1,35 Pfd. F., 14,31 Pfd. Extr.-St., 10,3 Pfd. Rohf.

Ein Unterschied, wie bei der Winterfütterung wurde hier zwischen Milch- und Mastfutter nicht gemacht.

Der von diesem Futter erzeugte Ertrag betrug im Durchschnitt per Haupt der im Stalle gehaltenen Kühe während des Winters 8 Liter Milch [1]), im Sommer aber annähernd 10 Liter.

Bei einer zweihunderttägigen Winter- und hundertfünfundsechzigtägigen Sommerfütterung ließe sich also der Ertag eines Durchschnittsthiers (die Kühe wurden meist vor Ablauf eines Jahres, schon nach zehnmonatlicher Haltung wieder verkauft) auf 3250 Liter im Jahre feststellen, welche zu einem Preise von 13,75 Pf. [2]) = 447 Mark einbrachten.

Was den Erlös aus dem Verkauf der fetten Thiere betrifft, so waren hier die Verhältnisse etwas günstiger, als in den früher besprochenen Wirthschaften. Das bessere Angebot frischmilchender Thiere (westfälischer Landrasse, meist gekreuzt mit Holländern oder Friesen) gestattete bedeutend billigere Einkäufe. Aus einer Reihe von solchen ergab sich durch das arithmetische Mittel ein Preis von 295 Mark per Stück und ein Verkaufspreis von 390 Mark (36 Mark pro Ctr. Leb.-Gew.), so daß ein Mastgewinn von durchschnittlich über 90 Mark pro Thier erzielt wurde.

In Geld stellte sich also die Bilanz im Jahre für eine im Stalle gehaltene Kuh folgendermaßen:

A. Winterfutter. (Bei 160 Tage Milch- und 40 Tagen Mast-

1) Inclusive der sogenannten Mastkühe, welche durchaus nicht sofort trocken gestellt, sondern in einzelnen Stücken sogar bis zuletzt gemolken wurden.

2) Verwerthungskosten abgerechnet.

futter.) 88 Ctr. Rüben à 75 Pf, 19,2 Ctr. Heu à 3 Mark, 12,4 Ctr. Kleie à 6 Mark, 5 Ctr. Schrot à 5 Mark, 2,2 Ctr. Malzkeime à 5,5 Mark, 12,4 Ctr. Futterstroh à 2,0 Mark, 0,8 Ctr. Mohnkuchen à 8,5 Mark und 15 Ctr. Streustroh à 1,3 Mark — in Summa 286,8 Mark.

B. Sommerfutter. (165 Tage.)

247,5 Ct. Klee à 75 Pf., 9,9 Ct. Kleie à 6 Mark, 13,2 Ct. Streustroh à 1,3 Mark — in Summa 261,1 Mark.

Die gesammte Fütterung und Streu repräsentirt also einen Werth von 547,3 Mark.

Subtrahirt man hiervon den Erlös aus der verkauften Milch, incl. dem erwähnten Mastgewinn gleich 537 Mark, so ersieht man, daß der Dünger nahezu umsonst producirt ist. Sein Nährstoffgehalt ist aber ein sehr reicher. Im Winterfutter wurde den Thieren gereicht:

118,3 Pfd. N, 111 Pfd. K_2O und 65 Pfd. P_2O_5

im Sommerfutter:

173 Pfd. N, 137 Pfd. K_2O und 65 Pfd. P_2O_5.

Von diesen Bestandtheilen gehen ab durch die Milch (6695 Pfd.) ausgeführt:

42,7 Pfd. N, 10,5 Pfd. K_2O und 12 Pfd. P_2O_5.

Restiren also für den Dünger:

245 Pfd. N, 236 Pfd. K_2O und 116 Pfd. P_2O_5

welche ihm nach obigen Annahmen einen Werth von c. 289 M. verleihen.

Alles in Allem genommen hätte sich doch nach diesem Facit die Bilanz in den vorigen Wirthschaften mit gleich von Anfang an intensiverer Fütterung günstiger gestellt, da dadurch der Milchertrag entschieden bedeutend gehoben war. Berücksichtigt muß aber werden, daß die Crefelder Wirthschaft nicht Gelegenheit hatte billige Fabrikationsabfälle zu kaufen und daher, wie aus der Berechnung zu ersehen, ihr stoffärmeres Futter theurer zu stehen kam, als das reichere der anderen Wirthschaften. Uebrigens ist das Allgemeinresultat nach ein recht günstiges zu nennen. —

Wenig abweichend von den eben geschilderten Wirthschaften der Rheinprovinz gestalten sich die Verhältnisse in Westfalen. Auch dort, besonders in den dicht bevölkerten, gewerbtreibenden Kreisen findet man die Milch-Mast-Wirthschaft sehr verbreitet und zwar oft, wie ich glaube in zu großem Maße, so daß die Concurrenz im Milchverkauf den Preis unverhältnißmäßig drückt. Im Allgemeinen wird aber in Westfalen bei meist geringeren örtlichen Preisen für Fleisch weniger voll ausgemästet, ferner sieht man größtentheils davon ab, bei auch niedrigeren Preisen für Milch und Butter, sich besonders gute aber theure Milcher durch Import schöner Thiere zu verschaffen. In den Milch-Mast-Wirthschaften trifft man daher vorwiegend Thiere der gut characterisirten Landschläge,

vielfach des Münsterländer Landschlages, welcher sich allerdings weniger durch gefällige Formen oder durch hohes Schlachtgewicht auszeichnet, dafür aber bei größerer Genügsamkeit einen immerhin guten Milchertrag und schmackhaftes Fleisch liefert.

Ein Unterschied in der Haltung der Thiere in den verschiedenen Bezirken möchte nur darin zu finden sein, daß die Milchnutzung, besonders in den Kreisen mit dichter Fabrik-Bevölkerung wie Essen, Dortmund 2c. in den Vordergrund tritt, denn dort wird ein Preis von 17 Pf. pro Liter Milch erzielt, während in den dünner bevölkerten Kreisen zum Beispiel Münster mit einem Milchpreise von 11 bis 12 Pf. eher auch Gewicht auf Mast gelegt wird.

Ich möchte nun hier in ähnlicher Weise, wie bisher, die Ertragsberechnung von zwei westfälischen Wirthschaften folgen lassen.

Auf der einen, in der Nähe von Bochum, 200 Morgen groß, wurden 75 Kühe gehalten. Die Fütterung für diese Thiere konnte, obgleich der Acker zum größten Theil zum Futterbau verwendet wurde, natürlich nicht allein dort erzeugt werden, sondern mußte noch, wie aus folgender Zusammenstellung der Rationen zu ersehen ist, erheblicher Zukauf stattfinden. Leider wurde die Sommerfütterung zum Theil durch Grünfutter und Weide in nicht gemessenem Verhältniß gedeckt, so daß wieder nur ein schätzungsweiser Werth dafür in Rechnung gestellt werden kann.

Die Winterfütterung bestand während 200 Tagen pro Stück von ca. 900 Pfd. Leb.-Gew. täglich aus:

38 Pfd. Rüben, 30 Pfd. Bierträbern, 45 Pfd. Roggenschlempe, 5 Pfd. Heu und 5 Pfd. Stroh

mit einem Gehalt von:

24,2 Pfd Trck.-Sbst., 3,25 Pfd. R. Prt., 0,99 Pfd. F., 14,1 Pfd. Extr.-St. und 6,4 Pfd. Rohf.

In der Sommerfütterung ersetzt man die Schlempe und die Rüben durch Grünes, das theils im Stall vorgelegt, zum Theil aber von den Thieren auf der Weide aufgenommen wurde. Es mag sich dann die Fütterung so gestaltet haben:

30 Pfd. Träber, c. 100 Pfd. Grünfutter und 3 Pfd. Stroh

mit einem Gehalt (das Grünfutter halb aus zarten Weidegräsern, halb aus Mähe-Gras und Klee zusammengesetzt) von:

29 Pfd. Trck.-Sbst., 4,5 Pfd. R. Prt., 1,24 Pfd. F., 11,84 Pfd. Extr.-St., 9,2 Pfd. Rohf.

Was die Leistungen der Thiere betrifft, so producirten selbige pro Stück und Tag durchschnittlich 9 Liter Milch, welche im Stalle der Liter zu 16 Pf. verwerthet wurde. Das Mastresultat stellte sich nicht

so günstig, als man bei der reichen Fütterung meinen sollte. Als Grund hierfür ist besonders der Umstand anzusehen, daß das stark wässrige Futter vorzüglich auf die Milchproduction wirkte, die im Verhältniß zum Lebend-Gewicht der Thiere auch eine bedeutende zu nennen ist, daß es dagegen eine gute Mast entschieden behinderte. Unterstützt wurde diese Wirkung auch noch durch eine reichliche Salzgabe (c. 3 Loth per Stück), die die Thiere noch zu einer Extra-Wasseraufnahme reizte.

Es fand hier auch ein langsamer Umsatz der Thier statt, sie wurden mindestens ein Jahr gehalten, einzelne Exemplare sogar über zwei Jahre. Der jährliche Mastgewinn pro Haupt des gesammten Bestandes berechnet mußte daher auch verhältnißmäßig geringer ausfallen, als in den Wirthschaften, die bereits alle zehn Monate ihren Viehstand umsetzen.

Bis jetzt hatte der Besitzer noch vermocht seinen Bedarf an Kühen hauptsächlich durch die kleineren westfälischen Landrassen und deren Kreuzungen zu decken, so daß der Einkaufspreis der Thiere selten über 240 Mark ging, meist aber sich um 180 M. herum bewegte. Von diesem Einkaufspreise wurde, wie das arithmetische Mittel aus einer größeren Reihe von Ein- und Verkäufen zeigte, ca. 20 % mehr beim Verkauf erhalten, so daß noch ein jährlicher Gewinn von etwa 45 M. pro Stück herauskam.

Die Bilanz stellt sich wie folgt:

Einnahme pro Stück = 3285 Liter Milch à 15,83 Pf. = 522 M. plus Mastgewinn von 45 M., in Summa = 567 M.

In Ausgabe sind zu stellen für:

76 Ctr. Rüben à 0,8 M., 165 Ctr. Grünfutter à 75 Pf., 90 Ctr. Schlempe à 55 Pf., 109,5 Ctr. Träber à 94 Pf., 10,00 Ctr. Heu à 3 M., 14,95 Ctr. Futterstroh à 2 M. und 10,95 Ctr. Streustroh à 1,3 M. — in Summa 411 M.

Es resultirt also ein Ueberschuß der Einnahme von 159 M. Der so vortheilhafte Einkaufspreis der Thiere, verbunden mit dem hohen Werthe der Milch und der billigen Futterung sind als die hauptsächliche Ursache dieses hohen Reingewinns anzusehen.

Der erzielte Dünger war auch von hohem Werth; er mußte nach Abzug der Milchbestandtheile enthalten:

178 Pfd. N. 130 Pfd. K_2O und 80 Pfd. P_2O_5.

die, nach den früheren Annahmen berechnet, einen Werth von 200 Mark repräsentiren.

Auffallend wird die geringe Menge verwendeten Streustrohs erscheinen. Mit demselben wurde sehr gespart, weil der geringe Cerealienbau der Wirthschaft sehr wenig lieferte und der Ankauf von größeren Quantitäten nicht mehr zu den obigen, so mäßig angesetzten Preisen zu erzielen

gewesen wäre. Damit trotzdem die Thiere einen reinen Stand behielten, war letzterer in der Weise angelegt, daß die Excremente hinter denselben auf Ziegelpflasterung fielen, von wo sie ohne mit Stroh vermischt zu werden in eine Güllegrube gespült wurden. Es war diese Einrichtung mit Stroh ersparniß um so mehr am Platze, als die günstige physikalische Beschaffenheit des Ackerlandes — tiefer, milder Lehmboden — die Düngung mit organischen, Humus bildenden Substanzen wenig erforderte. Die Gülle ließ sich prächtig zur Verbesserung der Wiesen und Weiden verwenden, und Bedenken für das Wohlbefinden der Thiere in Folge des hierbei nothwendig kurzen und engen Standes konnten lange nicht so ins Gewicht fallen, wie bei der gewöhnlichen Viehhaltung, wo man in Rücksicht auf die Nachzucht den öfter tragenden Thieren eher einen bequemen und sichern Stand geben muß. In Bezug auf die sehr billigen Futteransätze, besonders Träber und Schlempe, ist zu erwähnen, daß bisher durch starkes Angebot die Preise local in dem für die Landwirthschaft günstigen Verhältniß gedrückt worden waren. In vielen anderen Gegenden Westfalens ist durchaus nicht das Gleiche der Fall. Es muß dann zu den gewöhnlichen Kraftfuttermitteln des Marktes gegriffen werden, wodurch sich die Fütterung natürlich bedeutend theurer gestaltet.

Als Beispiel hierfür kann ich eine Wirthschaft bei Münster anführen, von der ich mir die betreffenden Daten notirte. In selbiger wurde allerdings nicht immer reine Milch-Mastwirthschaft getrieben. Der Besitzer fand es angezeigt, bei seiner Viehhaltung wie überhaupt in seiner Wirthschaft den Betrieb nicht in die Grenzen eines bestimmten Systems zu zwängen, sondern je nach augenblicklichen Conjuncturen seine Maßnahmen zu ergreifen — also freie Wirthschaft zu treiben. Er mästete daher auch manchmal Rinder, dann brachte er öfter, um die auf dem Gute vorhandene Fettweide auszunutzen, im Frühjahre Kühe aus dem Stall auf die Weide. Letzteres kam besonders vor, wenn das Angebot zur Weidemast geeigneten Magerviehs, welches vielfach aus Holland, Friesland, Kleve, Geldern ꝛc. angetrieben wird, gering und vielleicht zu gleicher Zeit vortheilhafte Käufe tragender Kühe zu machen waren. In diesem Fall wurden oft Thiere mit noch hohem Milchertrage (bis 13 Liter täglich) aus dem Stall genommen und für die Weidemast bestimmt.

Trotz dieser Abweichung blieb die Milch-Mast-Wirthschaft das vorherrschende System und lassen die vorhandenen Daten einen Schluß auf dessen Angezeigtheit und Ertragsfähigkeit zu.

Der Ankauf der Thiere fand fast nur in hochtragendem Zustand statt, so daß sie erst nach zwei bis drei Wochen in Milchnutzung traten. Sie zeigten ein Durchschnittsgewicht von ca. 1000 Pfund und hatten vorwiegend Holländer Blut bald mehr, bald weniger mit dem der

Münsterländer Landrasse gemischt. In neuerer Zeit hatte das Angebot des kleineren, leichteren Viehs sehr nachgelassen, so daß jetzt immermehr schwere Thiere von der holländischen Grenze angeschafft werden müssen. Bewegte sich noch vor Kurzem der Einkaufspreis zwischen 220 bis 300 Mark, so beträgt er jetzt 300 bis 360 M., leider ohne daß der vergrößerten Capitalanlage entsprechend die tägliche, allerdings schon sehr hohe Milchproduction gewachsen wäre. Letztere betrug nämlich beim Winterfutter trotz eines Theils trockenstehender Thiere 10 Liter pro Tag und Stück. Die Milch wurde in das $^1/_2$ Stunde entfernte Münster zum Verkauf gefahren. Einige Jahre vorher fand Butterproduction statt, die aber, wie mir versichert wurde, der schlechteren Arbeiterverhältnisse wegen als umständlicher und weniger vortheilhaft aufgegeben wurde. Der Preis des Liter Milch betrug 12 Pf. (von 1 Pfund Butter 1,2 M.). Als Mastgewinn wurde zwei bis drei Jahre früher noch 60 M. pro Stück erzielt, jetzt aber bei den theueren Thieren, die auch in Folge geringer Nachfrage nach voll ausgemästeteter Waare nicht hoch fett gemacht wurden, nur noch 30 M. Die Haltung der Thiere dauerte nur zehn Monate im Durchschnitt; höchst vereinzelt waren die Fälle, wo besonders gute Milcher über ein Jahr im Stalle blieben. Die tägliche Fütterung, welche in nur zwei Mahlzeiten gereicht wurde, bestand pro Stück aus:

70 Pfd. Rüben, 4 Pfd. Oelkuchen, 3 Pfd. Malzkeime, 3 Pfd. Weizenkleie, 2 Pfd. Roggenschrot, 5 Pfd. Heu, 4 Pfd. Kaff, 5 Pfd. Strohhäcksel und 9 Pfd. Bierträber,

für welche sich ein Gehalt berechnet von

32,8 Pfd. Tr.-Subst., 4,43 Pfd. R. Prt., 1,11 Pfd. F., 16,58 Pfd. Extr.-St. 8,26 Pfd. Rohf.

Im Sommer wurde rein Grünes gefüttert. Der Consum berechnet sich dann pro 1000 Pfd. Leb.-Gew., also pro Stück, auf:

150 Pfd. Klee mit 34,1 Tr.-Subst., 5,64 Pfd. R. Prt., 1,24 Pfd. F., 13,39 Pfd. Extr.-St. und 11,3 Pfd. Rohf.

Die jährliche Fütterung kostet hiernach:

247,5 Ctr. Klee à 75 Pf., 8,0 Ctr. Oelkuchen à 7,75 M., 140 Ctr. Rüben à 60 Pf., 6 Ctr. Malzkeime à 5 M., 6 Ctr. Weizenkleie à 6 M., 4 Ctr. Roggen à 8,5 M., 10 Ctr. Heu à 2,7 M., 14,90 Ctr. Futterstroh à 1,8 M., 8 Ctr. Kaff à 1,8 M., 18 Ctr. Träber à 1,5 M.,2 9,2 Ctr. Streustroh à 1,2 M. — in Summa = 561 M.

Der Dünger enthält nach Abzug der Milchbestandtheile

253 Pfd. N., 260 Pfd. K_2O und 100 Pfd. P_2O_5,

was ihm in angegebener Weise berechnet den hohen Werth von 294 M. verleiht.

Die jährliche Einnahme pro Stück der im Stall gehaltenen Kühe beläuft sich für:

3650 Liter Milch à 11,66 Pf. = 426 M., + ein Kalb = 21 M. + Mastgewinn = 39 M. — in Summa auf 486 M.

was den Düngerwerth nicht mit gerechnet einen Verlust von 75 M. pro Stück ergiebt.

In Folge der in Münster durch die ziemlich starke Concurrenz so gedrückten Milchpreise ist hier das Resultat der Viehhaltung in Geld gerechnet im Verhältniß zu den früher besprochenen Wirthschaften wenig günstig ausgefallen, trotzdem der Effect der Fütterung ein sehr guter zu nennen ist. Es muß hier auch die geringe Nachfrage nach besser gemästetem Vieh als ein nachtheiliger Umstand bezeichnet werden, weil sonst eher noch durch stärkere Mastung ein Ersatz zu erzielen gewesen wäre. Betrachtet man, daß die durchschnittlich zehn Monat im Stall befindlichen Thiere meist drei Wochen trocken, tragend standen, in der nächsten Zeit durch das Kalben und die zuerst so starke Milchsecretion in Ernährungszustand herabkommen mußten, daher eine immerhin gute Lebendgewichtszunahme innerhalb vielleicht acht Monaten bei fortwährender Lactation zu Wege gebracht wurde, so wird man mit Recht annehmen können, daß bei späterem Trockenstellen und nur kurzer Mast das reiche, allerdings auch nicht billige Futter eine hohen und vortheilhaften Masteffect hervorgebracht hätte; — so aber mußte hierauf verzichtet werden. —

Bedeutend weniger weit verbreitet, als in den westlichen Provinzen Deutschlands, findet man die Milch-Mast-Wirthschaft weiterhin im Osten, wo sie sich immer mehr auf die unmittelbare Nähe größerer Städte beschränkt. So habe ich zum Beispiel schon in Hessen dergleichen Wirthschaften nur in der Nachbarschaft Cassel's, Hanau's, Fulda's, alle mit directem Milchverkauf nach der Stadt in Erfahrung bringen können. Als Grund hiervon ist mit in erster Linie das geringere Angebot tragender oder frischmilchender Thiere guter Rasse anzuführen. Erst ein hoher Preis für Milch, wie zum Beispiel in Cassel mit 17,5 Pf. das Liter, machte es vortheilhaft, auch mit dem geringeren Viehmaterial Milch-Mast-Wirthschaft zu treiben. Unter diesen Verhältnissen erlangt natürlich die Milchproduction erhöhte Wichtigkeit, besonders wenn noch, wie mir dort versichert wurde, die Nachfrage nach gut ausgemästeter Waare eine sehr geringe ist.

Die abgemolkenen Thiere wurden daher nicht erst gemästet, sondern stets sofort verkauft; — man verzichtete dadurch ganz auf einen Mastgewinn. Auf einer der von mir besuchten Wirthschaften war sogar längere Zeit mit einigen Fleischern ein Abkommen getroffen worden, wonach selbige sich verpflichteten, stets frischmilchende Kühe in genügendem

Maße anzukaufen, auf zehn bis zwölf Monate zur Milchnutzung zu überlassen, um dann die Thiere so weit sie durch das reich bemessene Futter aufgefuttert waren, wieder abzunehmen. Sie erhielten dann noch eine Extra-Vergütung von 30 M. pro so geliefertes Stück.

Natürlich wurde dort bei der Fütterung alles vermieden, was den Milchertrag beeinträchtigen konnte, und im Allgemeinen einer wasserreichen, denselben quantitativ vermehrenden Futterung der Vorzug gegeben. Meist war mit den Wirthschaften eine Brennerei, vorzüglich Kartoffelbrennerei verbunden.

In denselben wurde „landwirthschaftlich", das heißt nur in dem Maße gebrannt, als die Fütterung es erforderte. Ebenso wurde überall im Sommer die Grünfütterung ad libitum beibehalten, oft noch mit Zusatz von gekauften Träbern. Dadurch entstand häufig ein eigenthümliches Nährstoffverhältniß, aber man glaubte so die Milchproduction noch zu steigern und dies war die Hauptsache.

Für den Ankauf frischer Thiere gab der Kleinbesitz der Umgegend, sowie die kleinen Weidewirthschaften der benachbarten Gebirgsländer wohl ausreichend, jedenfalls aber nicht zu reichlich Material her. Der Einkaufspreis der Thiere hielt sich zwischen 210 bis 300 M. pro Stück bei einem Lebendgewicht von ca. 800 bis 900 Pfd. Der Verkaufspreis bewegte sich in denselben Grenzen, wenngleich das Durchschnittsgewicht der abgemolkenen Thiere meist 1000 Pfd. und darüber betrug.

Als Beispiel der dort allgemeiner innegehaltenen Fütterung will ich die Daten einer Wirthschaft anführen, welche ca. $^3/_4$ Stunden von Cassel entfernt liegt und bei einem Umfang von 600 Morgen 45 Kühe hielt. Letztere erhielten bei einer Haltungsdauer von durchschnittlich zehn Monaten im Winter (210 Tage) pro Stück: 41 Liter Kartoffelschlempe, 35 Pfd. Rüben, 10 Pfd. Heu, 2 Pfd. Stroh, 5 Pfd. Kaff, 4 Pfd. Rapsschalen,

was einen Nährstoffgehalt repräsentirt von:

26,5 Pfd. Tr.-Sbst., 2,49 Pfd. R. Prt., 0,62 Pfd. Fett, 13,13 Pfd. Extr.-St., 8,0 Pfd. Rohf.

Im Sommer (155 Tage) fand auch hier reine Grünfütterung statt. Es sind pro Thier zu veranschlagen:

140 Pfd. Klee und 5 Pfd. Stroh

mit einem Gehalt von:

33,7 Pfd. Tr.-Sbst., 5,28 Pfd. R. Prt., 1,19 Pfd. F., 13,02 Pfd. Extr.-St., 11,7 Pfd. Rohf.

Die Kosten der Fütterung stellten sich nach den dortigen Preisen pro Stück im Jahr:

8610 Liter Schlempe à 0,9 Pf., 21 Ctr. Heu à 2,5 M., 73,5

Ctr. Rüben à 0,6 M., 10,5 Ctr. Spreu à 1,5 M., 8,4 Ctr. Rapsschalen à 1,5 M., 12,4 Ctr. Stroh à 1,5 M., 217 Ctr. Klee à 0,75 M. und 29 Ctr. Streustroh à 1,2 M. — in Summa = 417 M.

Die Production betrug pro Stück täglich durchschnittlich 8,5 Liter, also im Jahre = 3102 Liter à 16,7 Pf. = 517 M.

Es ist demnach ein Gewinn von 100 M. zu verzeichnen ohne den Dünger zu berücksichtigen, der mit:

182 Pfd. N., 238 Pfd. K_2O und 64 Pfd. P_2O_5

einen Werth von 219 M. repräsentiren würde.

Das Resultat erscheint hier ein sehr günstiges hauptsächlich bewirkt durch die billige Fütterung und den hohen Milchpreis, trotz des weniger guten Viehmaterials, das zu beschaffen war.

Letzteres ließ die Frage berechtigt erscheinen, ob nicht unter den dortigen Verhältnissen die Aufzucht eines milchergiebigen Stammes vortheilhafter wäre, als das System der Milch-Mast-Wirthschaft. Der hohe Milchpreis hat in der That viele auch entferntere Güter der Umgegend, welche Aufzucht treiben, veranlaßt, ebenfalls ihre sämmtliche Milch direct in der Stadt abzusetzen. Es stellte sich bei ihnen nur die Schwierigkeit heraus, annähernd immer dieselbe Quantität Milch zu produciren, um ihre Kunden gleichmäßig befriedigen zu können. Es mußte hierzu auch das Kalben der Kühe nach Möglichkeit gleichmäßig auf das ganze Jahr vertheilt werden. Wurde auch dann der Zweck nicht vollständig erreicht, so schadete es in diesem Fall weniger, da gegenüber dem Bedarf keine große Concurrenz im Angebot der Milch vorhanden war. Jedenfalls bildete es einen großen Vortheil nicht auf das knappe Angebot frischmilchender Thiere wenig guter Rasse der dortigen Gegend angewiesen zu sein.

Nicht unähnlich diesen hessischen Verhältnissen sind die des benachbarten Hannovers, wenigstens in dessen südlicherem Theile. Auch dort kommen dergleichen Milch-Mast-Wirthschaften fast nur in der Nähe der Städte vor und deckten durchaus nicht wie oft am Rhein den ganzen Milchbedarf derselben.

Letzteren befriedigen immer mehr oder weniger auch Wirthschaften, die Aufzucht treiben und in anderer Weise von diesem System abweichen.

In der Nähe von Göttingen ist mir eine Wirthschaft bekannt geworden, welche es längere Zeit mit Vortheil durchgesetzt hat, Milch-Mast-Wirthschaft zu treiben, dabei aber die producirte Milch zur Butterfabrikation zu verwenden. Es ist dies eine größere Wirthschaft von ca. 1600 Morgen mit einem Stamm von 160 Stück Rindvieh. Der Boden der Wirthschaft ist zwar leicht, besonders auf einigen benachbarten Höhen,

jedoch durchweg kleefähig und zum Futterrübenbau geeignet. Letzteres ist natürlich für diese Art der Viehhaltung von besonderer Wichtigkeit.

In neuerer Zeit, in Folge schlechteren Angebots guter und gesunder Kühe und weil nach der Ansicht des Besitzers die Conjuncturen einen höheren Gewinn durch die Mast allein ermöglichten, hatte er die Kuhhaltung eingeschränkt und hauptsächlich Rinder- und Ochsenmast getrieben. Die Angaben, welche er so gütig war mir zu machen, beziehen sich deshalb auf Verhältnisse vor sechs Jahren, welche aber gegenüber den heutigen nur den Unterschied aufweisen, daß die Preise für Vieh überhaupt, besonders aber für Magervieh und frischmelke Kühe niedriger waren und dadurch immerhin ein procentisch höherer Mastgewinn als später erzielt werden konnte.

Die Fütterung bestand damals im Winter (210 Tage) pro Stück aus:

40 Pfd. Rüben, 8 Pfd. Heu, $2^1/_2$ Pfd. Weizenschalen, $2^1/_2$ Pfd. Malzkeimen, $1^1/_2$ Pfd. Rapskuchen und 10 Pfd. Stroh

und hatte daher einen Gehalt von:

25,7 Pfd. Tr.-Sbst., 2,66 Pfd. R. Prt., 0,7 Pfd. F., 12,12 Pfd. Extr.-St. und 8,65 Pfd. Rohf.

Die Sommerfütterung bestand aus grünem Klee ad libitum und ebenso Haferstroh. Bei einem Durchschnittsgewicht von 900 Pfd. pro Kuh ist der tägliche Consum auf

130 Pfd. Klee und 3 Pfd. Haferstroh

zu veranschlagen mit

29,8 Pfd. Tr.-Sbst., 4,87 Pfd. R. Prt., 1,1 Pfd. F., 11,86 Pfd. Extr.-St., 9,81 Pfd. Rohf.

Winter- wie Sommerfutter wurde möglichst trocken gereicht, auch ohne Salzzugabe, so daß eine wenig wäßrige, gehaltvolle Milch erzielt wurde, die nach der Berechnung des Besitzers durch Butterfabrikation und Verfüttern der Buttermilch an Schweine zu 10 Pf. das (hannoversche) Quart[1]) verwerthet werden konnte.

Nach den mir übermittelten Zahlen stellte sich der durchschnittliche Ankaufspreis einer Kuh auf 144 M.; die Dauer der Haltung betrug 72 Wochen. Der Milchertrag war pro Stück in dieser Zeit, abgerechnet dreier Monate, während welcher durchschnittlich die Thiere der Mast wegen trocken standen, gleich 2886 Quart. Der durchschnittliche Verkaufspreis des producirten Kalbes betrug 19,5 M. Beim Verkauf der Thiere selbst wurden durchschnittlich pro Stück 319,5 M. erzielt, also ein Mastgewinn von 175,5 M.

---

1) 240 hannov. Quart = 233,6 Liter.

Berechnet man hiernach den jährlichen Ertrag, reducirt auf ein Haupt der ganzen Kuhhaltung, so ergiebt sich folgendes Resultat:

2037 Ort. (1982 Liter) Milch à 10 Pf. = 203,7 M., + Kälberproduction = 13 M. 80 Pf. + Mastgewinn = 123,9 M. — in Summa = 341 M. 40 Pf.

Die Kosten der Fütterung berechnen sich für

84 Ctr. Rüben à 0,5 M., 16,8 Ctr. Heu à 2 M., 5,25 Ctr. Weizenschalen à 4 M., 5,25 Ctr. Malzkeime à 4 M., 2,25 Ctr. Rapskuchen à 7 M., 25,05 Ctr. Stroh à 1 M., 201,5 Ctr. Klee à 0,6 M. und 29,2 Ctr. Streustroh à 0,8 M. — in Summa auf 302 M. 50 Pf.

Der Ertrag pro Thier wäre also ohne Düngerberücksichtigung = 36 M. netto.

Letzterer, der Dünger, muß nach Abzug der Milchbestandtheile enthalten:

186 Pfd. N., 208 Pfd. K_2O und 64 Pfd. P_2O_5

und hat in der früheren Weise berechnet einen Werth von 216 M.

Es resultirt also trotz der nicht sehr intensiven Fütterungsweise und langen Haltung der Thiere ein immerhin guter Erfolg. Ich habe hierbei nur des Umstandes Erwähnung zu thun, daß ich die mitgetheilten Daten nicht selbst aus den Wirthschaftsbüchern gezogen; es wurden mir einfach die erlangten Resultate bei einer Reihe von Kühen mitgetheilt. Dieselben beziehen sich zwar alle auf in demselben Jahre angeschaffte Kühe, weisen ferner recht große Verschiedenheiten in Bezug auf den Ertrag der einzelnen Thiere aus — die Extreme bewegen sich zwischen 438 und 828 M. Brutto-Einnahme —, so daß dieserhalb eine Vermuthung, es wären nur die besten Thiere als Specimina der Leistung der Wirthschaft aufgezeichnet worden, nicht gerechtfertigt erscheint. Nichts desto weniger glaube ich den berechneten Ertrag als zu hoch ansprechen zu müssen, wenn er der Ausdruck des allgemeinen Durchschnitts sein soll. Es ist wohl immer anzunehmen, daß Thiere mit unterlaufen, die sich später als krank herausstellen, und an denen man gar nichts profitirt. Von solchen war wohl zufälliger Weise nichts in den mitgetheilten Resultaten erwähnt. Bei obiger nicht zu starker und sehr gesunder Fütterung mögen auch weniger Krankheitsfälle, besonders weniger Lungenkrankheiten als zum Beispiel in einigen westfälischen Wirthschaften vorgekommen sein, wo der Durchschnittsertrag des Stalles erheblich dadurch herabgedrückt wurde. —

Zuletzt will ich noch einer Wirthschaft in Hannover Erwähnung thun, welche auch ihr producirtes Milchquantum durch directen Verkauf absetzte. Dieselbe eignet sich besonders zur Aufstellung einer Bilanz, weil den Thieren das ganze Jahr hindurch fast dasselbe Futter verab-

folgt wurde. Sommer und Winter wurde trocken gefüttert, sämmtliche Futterschläge abgeerntet und der Klee ꝛc. zu Heu gemacht. Um den erlangten Daten noch die möglichste Genauigkeit zu geben, habe ich Durchschnittsproben der dort verwandten Futtermittel unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln entnommen, um sie selbst zu analysiren. Leider habe ich meinen Zweck nicht vollständig erreichen können, weil zur Zeit der Probenahme keine Rüben, die im Winter auch verabreicht wurden, vorhanden waren.

Ehe ich die Resultate der Analysen, sowie die Fütterung beschreibe, möchte ich in kurzen Umrissen die Wirthschaft, deren Lage und Absatzverhältnisse skizziren, damit daraus die Bedingungen, unter welchen die Milch-Mast-Wirthschaft dort getrieben wurde, so wie deren Zweckmäßigkeit in ungefährer Weise erkannt werden können.

Besagte Wirthschaft, etwa 550 Morgen groß lag $^3/_4$ Stunden von der Stadt, was ihr den directen Verkauf der Milch ermöglichte. Die Felder waren trotz des wenig bedeutenden Umfanges der Wirthschaft von ungleicher Beschaffenheit, so daß sie nicht alle nach einer Fruchtfolge bestellt werden konnten. Ein Theil derselben hatte eine ebene, geschützte Lage und humosen, bündigen Boden, während der andere größere eine bedeutend leichtere Ackerkrume hatte, mit mehr oder weniger gröberen Gesteinsfragmenten vermengt und sich an, den trocknen Ostwinden ausgesetzten, Kalkbergen hinzog. Es ist dies auch für die Viehhaltung nicht irrelevant. Das Winterfutter konnte nicht vollständig oder auch nur zum größten Theil durch Rüben gedeckt werden. Der leichtere Boden war nicht zu deren Anbau geeignet und die besseren Grundstücke zu klein, um erheblichere Quantitäten zu produciren. Um nicht hauptsächlich auf Kartoffelfütterung angewiesen zu sein, ist deshalb eine Roggenbrennerei eingerichtet worden, deren Schlempe den größten Theil der Fütterung deckt.

Die Beschaffenheit der Felder veranlaßte ferner den Wirthschafter, sich für die sogenannte Trockenfütterung im Sommer zu entscheiden. Bekanntlich muß der Landwirth bei Grünfütterung die Futterfläche so groß bemessen, daß er selbst in ungünstigen Jahrgängen nicht in Verlegenheit kommt. In dem hier besprochenen Falle war aber die Futterernte sehr großen Schwankungen ausgesetzt. Die oben erwähnten leichten Kalkböden konnten bei anhaltend trocknen Ostwinden sehr im Ertrage zurückschlagen. Um mit Sicherheit im Sommer auf Grünfutter rechnen zu können, hätte eine verhältnißmäßig sehr große Fläche zum Futterbau bestimmt werden müssen. Dies ist aber entschieden sehr störend für den ganzen Betrieb der Wirthschaft. Verzichtet man dagegen auf die Grünfütterung, so braucht die Futterfläche nicht in dem Maße ausgedehnt zu wer-

den, daß sie auch im ungünstigen Falle so viel Halmfutter liefert, als der Nährbedarf der Thiere im Sommer erfordert. Ohne große Störungen im Betriebe wird man bei einmal eingehaltener Trockenfütterung den eventuellen Ausfall durch Zukauf von Kraftfuttermitteln ausgleichen können. Aus diesem Grunde wurde also auf der Wirthschaft von der Grünfütterung abgesehen, auch im Sommer Roggen gebrannt und die Rationen in fast derselben Weise wie im Winter zusammengesetzt.

Die erwähnte Unsicherheit der Futterernte gab aber noch zu anderen Maßregeln betreffs der Viehhaltung Veranlassung. In extremen Jahrgängen konnte es vorkommen, daß die Futter- wie Strohernte sehr gering oder ausnahmsweise hoch ausfiel. Im ersteren Falle werden nicht immer Kraftfuttermittel des Marktes das Manko an disponibelem Rauhfutter ersetzen können; im letzteren, der allerdings seltner eintreten mag, wird es schwer werden, in richtiger Nährstoffcomposition das geerntete Trockenfutter zu verwerthen. Es wird daher eine Reduction oder Vermehrung des Viehstandes in solchen Jahrgängen wünschenswerth sein. Bei keinem Systeme der Viehhaltung läßt sich dem Wunsche so leicht nachkommen, als bei der Milch-Mast-Wirthschaft oder der reinen Mastwirthschaft. Bei der gewöhnlichen Viehhaltung ist eine Reduction in schlechten Futterjahren stets mit großen Verlusten verknüpft, da begreiflicher Weise Magervieh in Menge angeboten und wenig nachgefragt wird. Eine Vergrößerung der Heerde ist aber rechtzeitig gar nicht möglich; man muß das Plus von Futter so gut es geht durch Mast verwerthen.

Dem Wirthschafter mußte es hiernach wünschenswerth erscheinen, zur Milch-Mast-Wirthschaft oder reinen Mastwirthschaft über zu gehen. Diesem stand in sofern nichts im Wege, als die nächste Umgegend sowohl, als auch das etwa drei Meilen entfernte Eichsfeld genügend frischmilchende Thiere lieferte. Aus ersterer sind es vielfach die kleinen Leute, welche einen Theil ihres selbstproducirten Futters dazu verwenden, Thiere heran zu ziehen, tragend werden zu lassen und dann zu verkaufen. Dieselben sind allerdings nicht von der besten Qualität, doch auch nicht grade schlecht zu nennen, und, was sehr wichtig ist, meist noch jung, so daß die Mast dadurch sehr erleichtert wird. In gleicher Weise wie Kühe sind auch junge Rinder, weniger Ochsen preiswürdig zu kaufen; es wird daher auch Rinder- und Ochsenmast auf dem Gute getrieben. Die Absatzverhältniße für gemästete Waaren sind nicht derart, daß wirkliche Vollmast lohnte. Der Centner Lebend-Gewicht gut fleischig gefütterte Waare galt 27 bis 33 M. Die Milch erlangte in der Stadt einen Preis von 15 Pf. pro Liter.

Als vor mehreren Jahren ein neu angeschaffter holländer Viehstamm

durch Lungenseuche total vernichtet wurde und der Besitzer sich genöthigt sah, für den augenblicklichen Ersatz frischmilchende Kühe aus der Umgegend anzukaufen, war der Anstoß zum Uebergange zu der jetzigen Viehhaltung gegeben, und selbige, da sie sich wirklich als geeignet erwiesen, auch bislang beibehalten worden.

Der Ertragsberechnung dieser Milch-Mast-Wirthschaft will ich zur Vergleichung ebenfalls eine solche für die Resultate der reinen Mast beifügen und zu diesem Zwecke auf die Fütterung eingehen.

Die zur Verwendung gekommenen Futtermittel, sowie deren Gehalt [1]) giebt folgende Tabelle an.

Futtermittel	Wasser %	Trocken-Substanz %	Roh-Protein %	Fett %	Nfr.-Extr.-Stoffe %	Roh-faser %	Rein-asche %	Nährstoffverhältniß
								1 :
Rapskuchen	16,63	83,37	26,0	10,54	24,12	15,80	6,91	1,3
Futtermehl	15,81	84,19	15,00	2,62	54,40	8,62	3,55	4,0
Malzkeime	15,79	84,21	24,58	1,95	37,94	12,55	7,19	1,7
Klee-Gras-Heu [2])	13,21	86,79	9,67	2,61	38,74	29,54	6,23	4,3
Heu	17,35	82,65	12,09	4,62	32,80	22,74	10,38	3,1
Schlempe	93,275	6,725	1,462	0,423	3,415	0,760	0,665	2,9
Haferstroh	10,70	89,30	2,25	2,18	40,26	38,37	6,24	18,8

Außer diesen Futtermitteln wurden in den Wintermonaten November bis März incl. Rüben verabfolgt, von denen ich leider keine Analyse machen konnte. Wenn in der Berechnung aber für sie die Durchschnittsangaben der Tabellen benutzt werden, so kann der damit möglicherweise verbundene Fehler nur ein sehr unerheblicher sein. Einmal tritt die verfütterte Quantität Rüben gegen die anderen Futtermittel sehr zurück, dann liegt auch nach der dortigen Kultur kein Grund zu der Annahme vor, daß die gewonnenen Rüben nicht von normaler und guter Beschaffenheit waren.

Um nun die Resultate der Milch-Mast-Wirthschaft mit der reinen Mastung leichter vergleichbar zu machen, theile ich die Fütterung, wie sie auf 1000 Pfd. Lebend-Gewicht verabreicht wurde, hier mit [3]).

---

1) Die Analysen wurden nach der Weender Methode in dem Laboratorium des Herrn Professor Dr. Tollens zu Göttingen ausgeführt.

2) Das Klee-Gras-Heu war etwas zu spät geerntet, daher der geringe Eiweißgehalt.

3) Wie später zu ersehen, war das Durchschnittsgewicht der Kühe auf 940 Pfd. anzunehmen.

In den fünf Wintermonaten (152 Tage) bestand dieselbe aus:

57,3 Pfd. Schlempe (28 Liter), 34,8 Pfd. Rüben, 1 Pfd. Malzkeime, 2 Pfd. Schrot, 0,9 Pfd. Rapskuchen, 5,5 Pfd. Kleegras-Heu, 5 Pfd. Heu, 9 Pfd. Stroh,

welche einen Gehalt von:

28,04 Pfd. Trk.-Sbst., 3,3 Pfd. R. Prt., 0,99 Pfd. F., 14,28 Pfd. Ext.-St. u. 7,36 R.-Fsr. hatten.

In den sieben anderen Monaten (213 Tage) wurden verabfolgt:

65,5 Pfd. Schlempe (32 Liter), 1,2 Pfd. Malzkeime, 2,8 Pfd. Schrot, 1,0 Pfd. Oelkuchen, 6 Pfd. Kleegras-Heu, 6 Pfd. Heu, 10 Pfd. Stroh,

mit einem Gehalt von:

27,69 Pfd. Trk.-Sbst., 3,45 Pfd. R.Prt., 1,13 Pfd. F., 12,76 Pfd. Ext.-St. u. 8,01 Pfd. Rohf.

Dieses Futter wurde dem ganzen Stall, Kühen wie Mastthieren gleichmäßig gereicht, desgleichen wurde kein Unterschied gemacht, ob erstere noch frischmilchend oder schon trocken gestellt waren. Die Haltung der Kühe dauerte ca. ein Jahr, während welcher Zeit sie durchschnittlich drei Monate trocken standen. In den anderen neun Monaten gaben sie 1920 Liter Milch. Ihre Gesammtzunahme betrug bei durchschnittlich 850 Pfd. Aufstellungsgewicht und 1030 Pfd. beim Verkauf gleich 180 Pfd. pro Thier. Der Einkaufspreis stellte sich dabei auf 195 M., der Verkaufspreis auf netto 300 M., woraus also ein durchschnittlicher Mastgewinn von 105 M. pro Stück resultirte.

Nach diesen Daten berechnet sich Debet und Credit für ein Durchschnittsthier im Stall aber auf 1000 Pfd. Lebendgewicht (der Fütterung entsprechend) berechnet, folgendermaßen:

Einnahme: 2042 Liter Milch à 15 Pf. = 306 M. + Mastgewinn = 111 M. — in Summa = 417 M.

Ausgabe für Fütterung: 11072 Liter Schlempe pro 100 Ltr. 0,725 M., 52,8 Ctr. Rüben à 0,5 M., 4,08 Ctr. Malzkeime à 4,5 M., 9,0 Ctr. Schrot à 7,5 M., 3,5 Ctr. Rapskuchen à 7,5 M., 21,14 Ctr. Kleegrasheu à 2,2 M., 20,38 Ctr. Heu à 2,2 M., 34,98 Ctr. Futterstroh à 1,4 M., 29,2 Ctr. Streustroh à 1,0 M. in Summa 387 M.

Es ergiebt sich also ein Ueberschuß von 30 M. über die Futterkosten.

Durch diese Fütterung gelangten ferner in den Dünger:

182 Pfd. N. 173 Pfd. K_2O und 78,6 Pfd. P_2O_5,

welche einen Werth von 212 M. repräsentiren.

Ich käme nun zu der Zusammenstellung der Resultate bei den rein zur Mast verwendeten Thieren.

Aus einer größeren Reihe von mir überlassener Zahlen betrug das

durchschnittliche Lebendgewicht der aufgestellten Ochsen 865 Pfund, der Rinder 687 Pfd. Am Ende der Mast wogen erstere 1125 Pfd. und letztere 870 Pfd., so daß pro Thier 260 resp. 183 Pfd. angemästet wurden. Die durchschnittliche Dauer der Haltung stellte sich für alle Thiere auf 110 Tage.

Der Einkaufspreis der Ochsen betrug 210 M., der der Rinder 156 M. Die Verkaufspreise waren 353,25 resp. 255 M., so daß ein Mastgewinn pro Ochse von 114 M. und pro Rind von 99 M. gemacht wurde.

Diese Gelderträge stehen allerdings in keinem Verhältniß zu den jedesmaligen Lebendgewichtzunahmen und den Futterquantitäten, die zu deren Hervorbringen nöthig waren. Die Ochsenmast war bedeutend weniger vortheilhaft, und der Wirthschafter beschränkte sie auch, so weit es das Angebot von Rindern erlaubte, nach Möglichkeit. Vor der Hand war aber der Uebergang zur Rindermast allein noch nicht durchzuführen gewesen, und um eine Vergleichung mit dem eben berechneten, zu gleicher Zeit erlangten Erträge des Milch-Mast-Betriebes anstellen zu können, will ich nach den mir übermittelten Zahlen den Durchschnitt in Lebendgewichtzunahme, Gewinn ꝛc. von sämmtlichen Mastthieren zur Berechnung verwenden. Hiernach gestaltet sich der Ertrag folgendermaßen:

Der Einkaufspreis war pro Thier im Durchschnitt = 169,5 M., der Verkaufspreis = 276,3 M., also wurde ein Mastgewinn von 109,8 M. gemacht und zwar bei einem Thiere von durchschnittlich 822 Pfd. Lebendgewicht.

Die Fütterung war pro 1000 Pfd. Lebendgewicht ganz dieselbe, wie bei den Kühen, kostete also für dieses Gewicht pro Jahr 387 M. Berechnet man nun diese Sätze auf 1000 Pfd. Lebendgewicht und einjährige Nutzung, so ergiebt sich ein Mastgewinn von 442,8 M.

110: 365 Tage = 109,8 M: x = 364,2 M.

822: 1000 „ = 364,2 „ : x = 442,8 „ .

Die Düngerproduction ist annähernd dieselbe; der Dünger nur etwas werthvoller, wie vorhin, weil keine Bestandtheile für Milch abgezogen werden brauchen; er hat ungefähr einen Werth vor 228 M.

Der Ertrag von 1000 Pfund Lebendgewicht im Stalle gehaltener Thiere beträgt demnach im Jahre durchschnittlich 442,8 M. + 228 M. — 387 M. = 282 M. — also 34 M. mehr als bei der Milch-Mast-Wirthschaft; und, läßt man den Dünger außer Rechnung, immerhin noch 24 M. mehr.

Diese Differenz könnte als unwesentlich angesehen werden, wenn sie sich sich bei einer approximativen Schätzung des Reinertrages des einen oder anderen Systems herausgestellt hätte; nicht so hier, wo sie sich aus

dem Durchschnitt einer ganzen Reihe von Einzelresultaten ergiebt. Man muß daher schließen, daß unter den hier mitgetheilten Verhältnissen der Wirthschafter besser thäte, noch mehr zur reinen Mastwirthschaft überzugehen, — vorausgesetzt, daß eine genauere Prüfung nicht eine rationellere Weise der Haltung der Milch-Mast-Thiere lehrte und damit das System rentabler machte. —

Nachdem so eine Reihe von Milch-Mast-Wirthschaften mit ihren unter sehr verschiedenen äußeren Verhältnissen erlangten Resultaten beschrieben worden sind, könnte es wohl keinen Vortheil bieten, noch weiterhin ähnliche Beispiele in ähnlicher Weise zusammenzustellen. Die angeführten, aus verschiedenen Gegenden entnommenen repräsentiren bereits die denkbar extremen Abweichungen dieses Systems. Es waren solche mit vorwiegender Milchproduction ohne jeglichen Mastgewinn, solche mit dem umgekehrten Verhältnisse; ferner Wirthschaften mit technischen Nebengewerben und hauptsächlicher Verfütterung derer Abfälle und solche, die beinahe oder ganz das nöthige Futter auf dem eigenen Felde produciren mußten. Es sind diese Beispiele ferner aus den westlichen Gegenden Deutschlands genommen, wo die Verbreitung des besprochenen Systems keine geringe ist, und daher auch a priori auf eine bessere Ausbildung im Betriebe geschlossen werden kann.

Von Interesse könnte nur noch sein, das, was ich über die weitere Ausbreitung der Milch-Mast-Wirthschaft in den östlichen Provinzen Preußens erfahren, kurz zu erwähnen.

Besonders sind es Sachsen und Brandenburg, die in ihren Fabrikwirthschaften Kühe abmelken und fett machen. So finden zu diesem Zweck schon seit langem starke Ankäufe von Milchvieh auf den Viehmärkten von Hannover und Hildesheim statt; ebenso gehen schon lange regelmäßige Transporte davon aus Oldenburg, den hannoverschen Marschen und besonders aus Holland dorthin. Diese Transporte werden um so nothwendiger, als in den Provinzen selbst die nöthige Remonte nicht zu beschaffen ist. Die Besitzer von größeren, besseren Heerden wollen natürlich gute und junge Kühe nach ihrem Werth als Zuchtthiere bezahlt haben. Die Landschläge bieten aber zumeist nur Thiere zu mangelhafter Qualität und überhaupt auch nicht in genügender Anzahl.

In Sachsen bestehen die Landschläge einmal (im Nordwesten) aus den kleinen Harzthieren, aus Schlägen, die den rothen und gelben fränkischen verwandt sind, und endlich auf den leichten Böden der Ebene aus hochbeinigen, schmalgebauten Individuen. Sie verwerthen das Futter durch Mast oder Milchnutzung nicht gut und können auch nicht den ganzen Bedarf der Fabrikwirthschaften decken. Viele Wirthschaften ohne bedeutende

technische Anlagen haben daher auch in jüngster Zeit den reinen Milch-Mast-Betrieb aufgegeben.

Aehnliche Verhältnisse liegen in Brandenburg vor, wenn auch der gut ausgeprägte Landschlag zwischen Oder, Spree und Warthe ꝛc., besonders aber seine Kreuzungen mit Oldenburgern, welche schon seit längerer Zeit gezüchtet wurden, eher ein milchergiebiges und mastfähiges Material liefern.

In Schlesien konnte ich auch nur in der Nähe der größeren Städte Milch-Mast-Wirthschaften in Erfahrung bringen. Sie sind besonders bei Oppeln anzutreffen. Die Rustikalen des Falkenberger, Großstrehlitzer Kreises ꝛc. ziehen viel Milchvieh des kleinen aber milchergiebigen Landschlages auf, beschicken damit die Märkte von Friedland, Neisse, Brieg ꝛc. und hier kaufen sich selbst viele Besitzer größerer Güter ihren Bedarf an Milchvieh.

Posen hat zum Zweck der Milch-Mast-Wirthschaft seit langem eine Einfuhr von Danziger und Netzebrücher Kühen. Sie werden meist von den Fabrikwirthschaften in der Nähe der Stadt Posen bezogen. Die Haltung der Thiere ist größtentheils so, daß sie vor Verkauf an den Fleischer trocken gestellt und eine Weile gemästet werden.

In Preußen und Pommern ist der Milch-Mast-Betrieb noch weniger von Belang. Besonders ersteres erscheint bei seiner dünnen Bevölkerung und seinen niedrigen Fleischpreisen kein geeignetes Feld für dieses intensive System. Daß dasselbe in der Nähe der Städte z. B. Danzig und Königsberg auch vorkommt, ist damit nicht ausgeschlossen.

(Fortsetzung folgt).

Entwässerung; Correction der Gewässer; Eindeichung u. s. w.

Von

Graf von Borries.

Während bisher eine zweckmäßige Entwässerung und Schutz gegen unzeitige Ueberschwemmungen als den Interessen der Landwirthschaft entsprechend gehalten wurden, giebt sich jetzt eine Richtung in der conservativen Presse kund, welche, offenbar im Hinblick auf die in Aussicht stehende Wassergesetzgebung, gegen Eindeichung und Begradigung der Gewässer auftritt, solche als schädlich bezeichnet, weil die Wiesen dadurch zu trocken gelegt würden und als Beleg namentlich auf die frühere Entwässerung des Drömling so wie auf die vor etwa 16 Jahren ausgeführte Correction der Aller von Weferlingen bis Oebisfelde, richtiger Gifhorn, hinweist.

Es scheint unter solchen Verhältnissen gerechtfertigt, der Frage der Rathsamkeit der Entwässerung und Eindeichung etwas näher zu treten und deren Zweck so wie die Voraussetzungen einer richtigen Ausführung zu prüfen.

Wasser hat für die Landwirthschaft in zweifacher Beziehung eine gewichtige Bedeutung. Dasselbe ist erstens ein unentbehrlicher Factor für die Ernährung der Pflanzen und zweitens dient dasselbe wegen der darin enthaltenen Mineral- und sonstigen zur Ernährung der Pflanzen geeigneten Stoffe mittelst der Bewässerung zur Befruchtung des Bodens. Alles Wasser stammt aus der Atmosphäre, gelangt aber erst im Boden zur Ernährung der Pflanzen. Ob und in wie fern der in der Atmosphäre vorhandene Wasserdunst, so wie der Thau zur Ernährung der Pflanzen dient, ist noch nicht klar gestellt.

Das aus der Atmosphäre stammende Wasser wird theils als Wasserdunst von einer humusreichen Oberfläche des Bodens aufgenommen, theils dringt es als Regen oder aufgethauter Schnee in den Boden,

bildet darin das Grundwasser und steigt kraft der Capillarität nach der Oberfläche. Bei leichtem Boden mit lockerm Untergrunde verliert sich das Grundwasser, wenn es nicht durch ein in der Nähe befindliches Gewässer gehalten wird, bald in den Untergrund, und die Pflanzen leiden auf einem solchen Boden, wenn in längerer Zeit kein Regen fällt, leicht an Wassermangel, können sich nicht angemessen entwickeln. Wo dagegen der Boden mehr bindend ist (Thon haltend) und gar im Untergrunde eine feste Bodenschicht sich findet, da tritt leicht bei längerer Regenzeit ein Uebermaß an Wasser mit seinen nachtheiligen Folgen ein, besonders wenn durch ein benachbartes Gewässer der hohe Stand des Grundwassers gehalten wird.

Die Gräser bedürfen zum gedeihlichen Wuchse besonders viel Wasser, daher natürliche Wiesen sich nur in der Niederung, namentlich in den Flußthälern, finden, in welchen es an hinreichendem Wasser nicht zu fehlen pflegt.

Je mehr die Landwirthschaft sich entwickelt, je reichere Ernten dem Boden abgewonnen werden, um so mehr tritt das Bedürfniß des Ersatzes ein, um so wichtiger wird es, die Ersatzstoffe, die Düngmittel, mit dem möglichst geringsten Kostenaufwande zu gewinnen. Dazu gewährt die künstliche Berieselung, mehr aber noch die natürliche Ueberstauung der Wiesen durch Austritt der Gewässer während der Winterszeit (etwa vom 1. November bis 1. April) eine sehr günstige Aushülfe.

Hat hiernach das Wasser in der Landwirthschaft eine sehr gewichtige befruchtende Rolle, so wirkt dagegen das dauernd zu hoch stehende Grundwasser so wie eine unzeitige Ueberschwemmung höchst nachtheilig.

Steht das Grundwasser dauernd zu hoch, so kann der Boden die zur Entwickelung der Pflanzen nothwendige Wärme nicht erlangen; der Boden wird für die günstige Einwirkung der atmosphärischen Luft verschlossen; die Nährstoffe werden zu sehr verdünnt, die im Boden vorhandenen mineralischen Stoffe gehen schädliche Verbindungen ein; es bildet sich im Boden Humussäure, durch welche auf Wiesen das Wachsthum schädlicher Gräser und schwer verdaulicher Schilfpflanzen befördert wird, und dadurch gute Gräser verdrängt werden; der Frost wirkt bei zu großer Nässe im Boden auf die Pflanzen ungleich schädlicher. Unzeitige Ueberschwemmungen (vom 1. April bis 1. November) sind schädlich, weil sie auf den Graswuchs ungünstig einwirken, das vorhandene Gras durch schädliche Stoffe verunreinigen, die Heuernte verzögern, oft ganz vereiteln.

Im allgemeinen sind die Wasserverhältnisse in der norddeutschen Ebene durch die fast allgemein ausgeführten Gemeinheitstheilungen und Verkoppelungen (Separationen) in den letzten 50 Jahren erheblich ungünstiger geworden. Während vor Ausführung dieser Culturverbesserun-

gen das aus der Atmosphäre als Regen und Schnee niederfallende Wasser theils auf dem Boden verdunstete, theils an Ort und Stelle in die Tiefe drang, fließt dasselbe jetzt rasch den Niederungen in den Flußthälern zu. In Folge dessen ist der regelmäßige Wasserstand in den Gewässern ein höherer geworden, und unzeitige Ueberschwemmungen treten häufiger ein. Es ist daher auch erklärlich, daß das Verlangen nach Abhülfe theils durch Canalisirung, theils durch Correction der Gewässer und theils durch Eindeichungen allgemeiner sich geltend macht und auch kein unbegründetes ist. Indem wir uns deshalb zur näheren Prüfung einer zweckmäßigen Ausführung dieser Maßregeln wenden, glauben wir dabei vier Bodenverhältnisse unterscheiden zu müssen, nämlich

1. die Moore,
2. diejenigen Flächen, welche im Ueberschwemmungsspiegel des Meeres und solcher Gewässer liegen, in welche die Fluth hinaufsteigt, bis zu diesem Scheidepunkte (vorzugsweise die Marschen),
3. das übrige an Gewässern belegene Flachland und
4. die Flußthäler in gebirgigen Gegenden.

1. Die Moore. Der landwirthschaftliche Werth derselben ist erst in neuester Zeit richtig gewürdigt. Die Moore wurden früher nur zum Torfstiche, zur Schafweide, zum Plaggenhiebe und durch Brandkultur nothdürftig zum Getreidebau benutzt. Da glaubte man, sie technisch durch Fabrikation von Preßtorf und Gewinnung von Paraffin vortheilhafter ausnutzen zu können. Beides ist rentabel bis jetzt, wenigstens im Großen, noch nicht gelungen, ersteres nicht, weil vielleicht die Consumtion die höhere Heizkraft des Preßtorfes noch nicht richtig zu würdigen weiß und den höheren Preis dafür zu zahlen nicht geneigt ist. Es ist das Verdienst des Rittergutsbesitzers Rimpau zu Cunrau, durch seine Dammculturen die allgemeinere Aufmerksamkeit auf die landwirthschaftliche Bedeutung der Moore gelenkt zu haben. Zwar sind nicht alle Moore so reich an Nährstoffen und für solche Dammkulturen so günstig gelegen, wie der Drömling, allein bei richtiger Behandlung sind die Moore doch geeignet, sehr günstige Erträge zu liefern. Es ist jedoch vollständige Entwässerung bis auf den festen Untergrund unabweisliche Bedingung, wenn die Moore nicht allein für den Torfstich vollständig ausgenützt, sondern auch für den Getreidebau und zur Grasnutzung rationell bewirthschaftet werden sollen. Bis jetzt ist von denin den Landdrosteien Stade, Lüneburg und Hannover der Provinz Hannover belegenen Mooren wohl noch kein einziges in einer solchen genügenden Weise entwässert. Freilich mag dieses bei manchen Mooren nicht thunlich sein; denn bei verschiedenen liegt der feste Untergrund tiefer, als der gewöhnliche Wasserstand des Gewässers ist, in welches die Moore

entwässert werden müssen. Dann bleibt freilich keine andere Auskunft als mindestens so tief zu entwässern, als der Wasserstand des Aufnahmegewässers es gestattet. Jedenfalls dürfte es sich empfehlen, die Abwässerungsverhältnisse der Moore in der Provinz Hannover und die Größe der Letztern zu ermitteln und darnach festzustellen, ob und in welcher Weise eine rationelle Entwässerung der befraglichen Moore ausführbar und rentabel ist. Hätte der Einsender dieses vor 16 Jahren bereits die später deshalb gesammelten Erfahrungen gemacht gehabt, die Anordnung einer solchen Erhebung wäre nicht unterblieben. Ein späterer desfallsiger Antrag nach verschiedenen Richtungen hatte keinen Erfolg. Ob die unter Leitung des Hrn. landwirthschaftlichen Ministers zu Berlin in der freien und Hanse-Stadt Bremen jüngst errichtete und besonders für die Provinz Hannover berechnete Moor-Versuchsstation practische Erfolge liefern wird, muß die Folge zeigen. Ohne ganz erhebliche Beihülfe aus öffentlichen Mitteln wird indessen eine gründliche Entwässerung der Moore nicht durchzuführen sein, dieser Aufwand jedoch durch erhebliche Beförderung des Nationalwohlstandes reichliche Zinsen tragen.

2. Das Hinterland an der Meeresküste und an den dorthin ausmündenden Strömen mit den Nebenflüssen, soweit jenes im Ueberschwemmungsspiegel der Fluth liegt, kann gegen Ueberschwemmungen nur durch Deiche geschützt werden, und zwar durch so hohe Deiche, welche höher sind als erfahrungmäßig die höchste Fluth steigt. Wenn auch nicht von Jahr zu Jahr bemerkbar, so verflachen sich doch im Laufe der Zeit die Flußrinnen durch Niederfall der im Wasser mit fortgeführten Mineraltheile und mit Erhöhung der Sohle des Flußbettes muß auch im Laufe der Zeit die Fluth höher steigen. Die Vorsicht empfiehlt daher, die Deiche von Zeit zu Zeit zu erhöhen und entsprechend zu verstärken. Diese Flächen (die Marschen) haben außerdem mit noch zwei Schwierigkeiten in Beziehung auf Abwässerung zu kämpfen. Da das Marschland gegen die Fluthen durch Deiche geschützt werden muß, so kann das Regenwasser nur durch Schleusen in den Deichen abgeführt werden, und dieses jedesmal nur während der sechsstündigen Ebbezeit. Die Abflußrinne der Schleusen im Außendeiche verschlammt leicht, daher ein möglichst starker Wasserabfluß zur Offenhaltung der Rinne rathsam ist, welches nur durch größere Entwässerungsverbände erreicht werden kann. Darin ist vielfach gefehlt, daß die Verbände zu klein, der Schleusen zu viele sind, und daher der Wasserabfluß nicht kräftig genug ist, das s. g. Außentief stets rein zu erhalten.

Während die Marschen von der Stromseite durch die Fluth bedrängt werden, sind sie auch durch das vom Hinterlande herabfließende Wasser bedroht. In der Regel haben sie dagegen sich durch s. g. Hin-

terdeiche zu schützen gesucht. Daraus ist der Nachtheil entstanden, daß der zwischen den Marschen und dem höhern Hinterlande in der Regel noch belegenen Niederungen, nicht selten Wiesen, von den Höhen, namentlich seit den Gemeinheitstheilungen und Verkoppelungen, das Wasser in nicht selten schädlicher Weise zufließt. Hier die geeignete Abhülfe zu schaffen, ist eine schwierige Aufgabe; die Entwässerung kann nur durch die Marsch hindurch beschafft werden, welche sich durch einen Hinterdeich abgeschlossen hat, und selbst nothdürftig die eigene Entwässerung beschafft. Der Ausweg, die Abwässerung jener Niederungen durch einen eingedeichten, durch die Marsch zu führenden Canal zu beschaffen, ist in den meisten Fällen der hohen Kosten wegen nicht durchführbar.

3. Das Flachland, soweit dasselbe nicht im Ueberschwemmungsgebiete solcher Gewässer liegt, in welche und in so weit aus dem Meere die Fluth hinaufsteigt.

Die Abwässerungsverhältnisse dieses Gebietes sind, wie bereits oben angeführt worden, in Folge der eingetretenen Gemeinheitstheilungen und Verkoppelungen in den letzten 50 Jahren ungleich ungünstiger geworden. Der regelmäßige Wasserstand der Gewässer in diesem Gebiete ist in den meisten Fällen ein zu hoher, und um so häufiger treten unzeitige Ueberschwemmungen ein. Das Bedürfniß nach Abhülfe ist fast ein allgemeines und daher schwer verständlich, wie dieses verkannt und eine Agitation gegen Regelung der Abwässerungsverhältnisse aufkommen kann. Die Angelegenheit muß allgemein und gleichmäßig angegriffen werden. Es dürften dabei die nachstehenden Maßregeln in Frage kommen.

a. In erster Linie ist für alle Gewässer von irgend einer Bedeutung eine geordnete Unterhaltung mit regelmäßigen Schauungen einzuführen, und zwar in Genossenschaft, soweit sie nicht schon besteht, oder dem Staate die Unterhaltung obliegt. Bei längern Flußstrecken sind nach gewissen natürlichen Abtheilungen, z. B. Einmündung eines andern Gewässers, mehrere Genossenschaften zu bilden. Dabei ist der freilich bequeme, aber sachlich unrichtige und nicht selten gradezu ungerechte Grundsatz zu verlassen, die Leistungspflicht nach der Anliegerschaft zu bestimmen. Z. B. ein Grundbesitzer hat ein schmales Grundstück, welches sich aber in langer Ausdehnung dem Ufer entlang erstreckt; ein Anderer hat ein vielleicht viermal so großes Grundstück, welches nur mit seiner Breite an das Gewässer grenzt; oder ein Fluß ist begradigt und dabei durch ein vorher nicht berührtes Grundstück geführt. Der allein richtige und für alle Verhältnisse zutreffende Grundsatz für die Unterhaltung ist: die Pflicht nach dem Maße des Interesses bei der Unterhaltung zu regeln. Nach diesem Grundsatze wird z. B. der Grundbesitzer, dessen Ufer dem Abbruche ausgesetzt ist, zu einem höhern Beitrage

zu den Kosten des Uferschutzes heranzuziehen sein, als die übrigen Uferbesitzer, in deren Interesse solche Schutzmaßregeln indessen auch liegen, weil dadurch die weitere Ausdehnung des Abbruchs die Bildung von Untiefen, Verflachung des Flußbettes und damit nachtheilige Aufstauungen vermieden werden.

b. Ist der Stand des Wassers in einem Gewässer regelmäßig während der Sommerperiode etwa vom 1. April bis 1. November so hoch, daß in den angrenzenden Wiesen sich Sumpf und Schilfpflanzen bilden, und das Wasser auch leicht über die Ufer tritt, so ist, wenn dem durch Beseitigung der am Flusse liegenden Mühlen abgeholfen werden kann, auf deren Entfernung Bedacht zu nehmen, und der Genossenschaft das Recht, aber nicht die Pflicht, zur Enteignung und Beseitigung solcher Mühlen zu gewähren. Mit der Wegnahme der Mühle ist jedoch keineswegs gleichzeitig der damit verbundene Stau zu entfernen, vielmehr nach den gemachten oder zu machenden Erfahrungen die Stauung zu regeln, daß ebensowohl ein regelmäßig zu hoher Wasserstand als eine zu große Trockenlegung vermieden wird.

c. Ist eine geeignete Regelung des Wasserstandes durch Entfernung von Wassermühlen nicht zu erwirken, entweder weil sie nicht vorhanden sind, oder deren Enteignung zu theuer kommt, oder deren Entfernung zur Regelung des Wasserstandes nicht ausreicht, so kommt die Begradigung der Gewässer unter Beseitigung etwaiger Untiefen in Frage, um einen raschern Abfluß zu erreichen. Als Bedenken gegen diese Maßregel ist in jüngster Zeit der günstige Einfluß der Krümmungen auf den Stand des Grundwassers hervorgehoben. Die Einwirkung des Standes des Wassers in einem Flusse auf die Höhe des Grundwassers der anliegenden Ufergrundstücke wird viel zu sehr unterschätzt und erstreckt sich besonders bei leichterm Boden auf 200 bis 300 Schritte zurück. Die Krümmungen in einem Gewässer sind daher auf Erhaltung eines richtigen Standes des Grundwassers von solcher Bedeutung nicht, wie anscheinend dafür gehalten wird. Die Wirkungen der Krümmungen bestehen darin, daß der Abfluß des Wassers dadurch aufgehalten wird; bei einem raschen Zuflusse leichter Ueberschwemmungen entstehen, günstig im Winter, ungünstig im Sommer; daß dadurch leichter Uferabbruch mit Bildung von Untiefen veranlaßt wird. Es ist daher eben so fehlsam, die Krümmungen für unbedingt vortheilhaft zu halten, als für unbedingt nachtheilig. Die Frage läßt sich richtig nur nach den Verhältnissen des einzelnen Falls entscheiden. Werden Wiesen, welche unmittelbar am Flusse belegen waren, durch dessen Begradigung davon abgeschnitten, so ist selbstverständlich für den dadurch etwa verminderten Ertrag Entschädigung zu leisten. Wird die Begradigung eines Flusses für rathsam gehalten, so

ist die Maßregel für die ganze Flußstrecke, soweit ein Bedürfniß dazu vorhanden ist, auszuführen und außerdem die Einwirkung der Begradigung auf das ganze unterhalb belegene Flußgebiet vor der Ausführung der Maßregel sorgfältig zu prüfen. Darin ist mitunter gefehlt. Man hat Correctionen für einzelne Flußstrecken ausgeführt, ohne zu erwägen, welchen Einfluß eine solche Correction auf die unterhalb belegene nicht begradigte Flußstrecke ausüben werde, ob unzeitige Ueberschwemmungen auf der letztern Strecke nicht noch mehr dadurch befördert werden würden.

c. Die Eindeichung eines Gewässers gewährt, wo die Correction desselben nicht ausreicht, Schutz gegen unzeitige Ueberschwemmungen. Es ist jedoch zunächst nach der Beobachtung einer längeren Reihe von Jahren die Wiederkehr der Ueberschwemmung, deren Ausdehnung, Höhe und Dauer so wie der dadurch verursachte Schaden sorgfältig zu ermitteln und nur dann zur Eindeichung zu schreiten, wenn jener Schaden erheblich höher ist, als die Kosten der Ausführung und Unterhaltung der Eindeichung sich belaufen. Das Bedenken, daß mit der Eindeichung die befruchtenden Winterüberschwemmungen verloren gehen, ist unbegründet.

Zunächst handelt es sich nur um s. g. Sommerdeiche, das heißt, um Deiche von einer solchen Höhe, welche Schutz gegen unzeitige Ueberschwemmungen etwa vom 1. April bis 1. November, gewähren, in welcher Periode die Ueberschwemmungen selten so hoch steigen, als während der Periode vom 1. Nov. bis 1. April. Außerdem lassen sich in einem Deiche durch s. g. Einlasse von angemessener Breite Vorkehrungen treffen, daß während der Periode vom 1. Nov. bis 1. April oder 1. Mai das düngende Wasser überstauen kann, wogegen während der übrigen Zeit diese Einlasse geschlossen sind. So besteht im Deiche der Oste und zwar auf einer Strecke, in welche die Fluth hinaufsteigt, in der Feldmark Blumenthal, Amts Himmelpforten, ein solcher Einlaß und hat sich vollständig bewährt. Es ist mittelst dieser Maßregel eine Fläche von etwa 600 bis 1000 Morgen im Laufe von etwa 25 Jahren durch das eingelassene Schlick haltende Wasser mit einer sehr fruchtbaren Bodenschicht von $^1/_2$ bis einem Fuß Mächtigkeit bedeckt und in eine sehr ertragsreiche Fläche umgewandelt. Wie die Herren Vertreter der Bodenrente und der darauf gestützten festen Grundsteuer dabei wohl den Reinertrag berechnen?! Wenn nach unserer Ansicht schon mit Herstellung einer neuen Eindeichung mit großer Vorsicht verfahren werden muß, so ist dieses bei Zurückverlegung oder gar Wegnahme vorhandener Deiche, worauf jetzt als Mittel zur Verhütung unzeitiger und schädlicher Ueberschwemmungen gedrängt wird, noch mehr geboten. Durch Zurücklegung oder gar Wegnahme vorhandener Deiche erweitert sich freilich das Ueberschwemmungsgebiet, und daher werden Ueberschwemmungen selten so hoch steigen, als

ei einem Deichbruche. Allein bei gehöriger Pflege der Deiche sollten Deichbrüche gar nicht vorkommen. Und dann ist es ein Irrthum, daß durch Zurückverlegung oder gar Wegnahme der Deiche Ueberschwemmungen überhaupt vermieden werden. Denn was ist die Ursache der Ueberschwemmungen? Nicht der Deich, sondern daß das Wasser rascher, sei es in Folge einer längeren Regenperiode oder raschen Thauwetters oder in Folge von Eisstockungen stärker dem Flusse zuströmt, als es abfließen kann. Im Gegentheile werden bei Wegnahme eines Deiches Ueberschwemmungen viel häufiger eintreten, weil der Schutz des Deiches dagegen fehlt, und nur nicht, wie bereits bemerkt, die locale Höhe, wie bei einem Deichbruche, erreichen. Dann ist auch nicht zu übersehen, daß unter dem Schutze des Deiches gegen Ueberschwemmungen die ganzen wirthschaftlichen Verhältnisse des Hinterlandes sich entwickelt haben, und mit Wegnahme des Deiches wesentlich umgestaltet werden müssen; ja daß Ansiedelungen eingetreten sind, welche mit Wegnahme des Deiches oft nicht mehr würden fortbestehen können. Es scheint, als wenn man in gewissen Kreisen sich von den Eindrücken der Deichbrüche oberhalb Magdeburg und der in Folge dessen eingetretenen Ueberschwemmungen in diesem Frühjahre zu sehr beherrschen läßt, wenn ohne Weiteres die Wegnahme der Deiche empfohlen wird. Wie am 3. Febr. 1826 die Nordseeküste der Provinz Hannover mit den Strömen Elbe, Weser und Ems von einer Hochfluth, wie man sie seit Menschengedenken nicht erfahren hatte, mit zahlreichen Deichbrüchen und schweren Verlusten an Menschen, Vieh und Land heimgesucht wurde, da suchte man Schutz gegen die Wiederkehr ähnlicher Unglücksfälle in einer sorgfältigen Pflege der Deiche. Und in gleicher Weise dürfte es sich empfehlen, bei den Deichbrüchen oberhalb Magdeburg zunächst sorgfältig und rückhaltslos den Ursachen derselben nachzuforschen, namentlich ob der Höhe und Stärke der Deiche wie dem angewendeten Materiale die genügende Aufmerksamkeit zugewendet worden ist. Es dürfte auch die Ansicht irrig sein, daß durch Wegnahme der Deiche beim Aufgange des Eises Eisstockungen vermieden werden. Diese entstehen vorzugsweise, wenn bei einer starken Eiskruste plötzlich starkes Thauwetter eintritt, das geschmolzene Schneewasser sich rasch in die Flußthäler ergießt, bevor die Eiskruste auf der ganzen Flußstrecke sich gehoben hat, und ins Treiben gekommen ist. Dann schiebt sich das im Flußbette treibende Eis dort, wo das Eis noch steht, zusammen, das aus dem obern Flusse herabströmende Wasser wird dadurch aufgestaut, und wenn nicht durch natürliche Ereignisse, oder künstliche Mittel (Sprengung) die Stopfung gehoben wird, so kann ein Deichbruch mit Ueberschwemmung eintreten. Letztere wird durch Wegnahme des Deiches nicht vermieden, sondern sie erreicht dadurch wegen des größern Ueberschwemmungsgebiets

nur nicht die Höhe, als wenn das aufgestaute Wasser durch Deiche eingeengt war. Auch werden dann Auskolkungen unmittelbar unterhalb des Deichbruches vermieden. Wenn wir hiernach uns keineswegs unbedingt gegen die Rathsamkeit der Zurückverlegung oder gänzlichen Wegnahme von Deichen an Flüssen, welche von der Fluth nicht erreicht werden, erklären, so sind wir doch der Ansicht, daß mit einer solchen Maßregel nur mit der größten Vorsicht unter Erwägung ihrer Rückwirkung auf alle einschlagenden Verhältnisse vorzuschreiten, und zunächst die Ursache des Deichbruchs zu untersuchen ist, namentlich ob in der sorgfältigen Unterhaltung der Deiche oder in der rechtzeitigen Beseitigung einer Eisstopfung gefehlt ist.

4. Die Flußthäler in gebirgigen Gegenden. Hier ist Schutz gegen Abschwemmung der Ackerkrume auf den Abhängen durch das rasch herabströmende Wasser, namentlich bei starken Regengüssen, so wie gegen unzeitige Abschwemmungen in den Flußthälern recht schwer herzustellen; gegen Abschwemmung der Ackerkrume an den Abhängen giebt es kaum eine praktisch durchführbare und allgemeiner anwendbare erfolgreiche Hülfe; gegen unzeitige Ueberschwemmungen der Flußthäler empfiehlt sich thunlichste Beförderung eines raschen Abflusses des von den Höhen hinzuströmenden Wassers durch Beseitigung der etwa vorhandenen Wassermühlen und durch Begradigung des Flusses; Eindeichungen, welche gegen das Austreten der Gewässer schützen sollen, sind in diesen Gegenden um so weniger angebracht, als das die Ueberschwemmungen veranlassende Wasser in der Regel in die Flußthäler von den Höhen hinabströmt, und daher durch die Absperrung mittelst der Deiche die Ueberschwemmung innerhalb derselben nur befördert werden würde.

Was endlich die Frage betrifft, ob die in Aussicht stehende Wassergesetzgebung zweckmäßig als Reichsgesetz oder als Landesgesetz zu erlassen ist, so erklären wir uns für den ersten Weg, weil eine zweckmäßige Regelung sich nicht auf Landesgrenzen beschränken läßt. Mag man sich indessen für den Weg der Reichs- oder Landesgesetzgebung entscheiden, so halten wir, wenn die Gesetzgebung nützlich wirken und der Gefahr vor schweren Mißgriffen vorgebeugt werden soll, die Beachtung zweier Bedingungen unerläßlich, nämlich:

1. Es sind die Bestimmungen für die vorstehend geschilderten verschiedenen Boden- und Wasserverhältnisse, so weit erforderlich, getrennt zu halten.

2. So wenig wir dem Satze zustimmen, alle Theorie ist grau, im Gegentheile so gewichtig wir die Theorie namentlich bei Maßregeln in Betreff der Wasserverhältnisse anerkennen, so erheischt eine richtige Anwendung derselben doch eine sorgfältige genaue langjährige Beachtung al-

ler einschlagenden Verhältnisse. Nur wenn ein Techniker sich ganz dieser Angelegenheit widmet, und seine Thätigkeit nicht zugleich durch Leitung von Hoch- und Straßenbauten beansprucht wird, wenn seine Wirksamkeit sich nicht auf einen einzelnen Kreis beschränkt, sondern nach gewissen Flußgebieten geregelt wird, nur dann ist der Techniker in der Lage, ausreichende Beobachtungen zu machen, die Bedürfnisse richtig zu würdigen, die Tragweite etwa in Frage kommender Maßregeln, Flußcorrectionen, Eindeichungen, Verlegung oder Wegnahme von Deichen, vollständig zu übersehen, nur dann können Mißgriffe vermieden werden.

Im October 1876.

G. v. B.

Untersuchungen über die Werthbestimmung der Samen als Saat- und Handelswaare.

Von

Professor Dr. Wollny
in München.

Die Erkenntniß des wesentlichen Einflusses, welchen die Beschaffenheit der Samen[1]) sowohl auf die Entwicklung des pflanzlichen Organismus, als auch auf deren Brauchbarkeit im Betriebe landwirthschaftlicher Nebengewerbe (Müllerei, Brennerei, Brauerei, Stärke- und Zuckerfabrikation u. s. w.) äußert, hat namentlich in neuerer Zeit vielfach Bestrebungen wachgerufen, für die Werthbestimmung dieser Erzeugnisse im Handel einen von den Willkürlichkeiten individueller Schätzung unabhängigen Maßstab ausfindig zu machen[2]). Zu diesem Zweck sind auf Grund eingehender Untersuchungen hauptsächlich 3 Verfahren in Vorschlag gebracht worden.

Die Qualität der Samen soll bemessen werden:

I. nach dem Volumgewicht,
II. nach dem specifischen Gewicht,
III. nach dem absoluten Gewicht (Größe und Schwere) der Samen.

---

1) Unter „Samen" sind in dieser Abhandlung die als Saatgut oder zur Herstellung von Fabrikaten (Müllereiprodukten, Stärke, Zucker u. s. w.) zur Verwendung kommenden Reproductionsorgane (Samen, Früchte, Knollen, Wurzeln) der landwirthschaftlichen Kulturpflanzen verstanden.

2) In der vorliegenden Arbeit sind diejenigen Momente der Werthbestimmung nicht berücksichtigt, welche sich aus fremden Bestandtheilen (anorganischen und organischen Beimengungen, Unkrautsamen, Samen anderer Kulturpflanzen und Varietäten), aus der Keimfähigkeit, der Gesundheit der Samen oder dem Vorhandensein von Krankheitserregern (Pilzsporen) ergeben. Der Bedeutung einer hierauf gerichteten Untersuchung soll inzwischen nicht zu nahe getreten werden: im Gegentheil wird eine solche allemal der Werthbestimmung des reinen, gesunden Samens, mit welcher diese Abhandlung sich ausschließlich beschäftigt, vorangehen müssen.

Das Volumgewicht, d. h. die Zahl, welche das Gewicht eines bestimmten Raummaßes (Scheffel, Hektoliter u. s. w.) angiebt, ist schon seit längerer Zeit zur Beurtheilung der Samen auf dem Markte benutzt, und davon ausgehend, daß die Güte der Samen mit dem Hohlmaßgewichte steige, hat die Normal-Eichungs-Commission des deutschen Reichs[1]) auf Grund außerordentlich mühevoller Versuche bestimmte Anweisungen für die betreffenden Untersuchungen sowie eine zu diesem Zweck construirte Proportionalwage dem Publikum an die Hand gegeben.

Die Annahme, daß das Volumgewicht mit der Größe der Samen steigt und fällt, wird durch einige wissenschaftliche Untersuchungen gestützt. Alexander Müller fand[2]):

		Große Körner	Kleine Körner
Winterroggen	Ein Korn wiegt	25,8 Mgr.	12,9 Mgr.
	Hektolitergewicht	77,0 Kil.	62,4 Kil.
Winterweizen	Ein Korn wiegt	32,0 Mgr.	13,2 Mgr.
	Hektolitergewicht	86,9 Kil.	55,9 Kil.
Weißhafer	Ein Korn wiegt	30,5 Mgr.	27,9 Mgr.
	Hektolitergewicht	62,6 Kil.	45,7 Kil.

Auch durch spätere Untersuchungen desselben Autors[3]) wurden ähnliche Beziehungen zwischen absolutem und dem Volumgewicht festgestellt:

	Hektolitergewicht in Kilogrammen: leichtere Sorte	schwerere Sorte
Winterweizen 1854	52,55	76,75
„ 1855	52,23	76,70
Winterroggen 1855	58,57	72,50
Sommergerste 1855	37,80	68,10
Weißhafer 1854	43,21	59,12
„ 1855	37,17	52,61

Das Hektoliter enthielt um so mehr Körner, je leichter sein Gewicht war, die Körnermengen eines gleichen Hohlmaßes verhielten sich beim Weizen wie 3:7, beim Roggen wie 3:5, bei der Gerste wie 3:4 und beim Hafer wie 2:3. Das specifische Gewicht der Körner bei leichterem und schwererem Hektolitergewicht war gleich. In analoger Weise wie das Hektolitergewicht stieg auch das Gewicht der einzelnen Körner, bei Roggen, Gerste, Hafer etwa von 1 zu 2, beim Weizen von 1 zu 3.

---

1) Denkschrift betreffend die Qualitätsbestimmung des Getreides u. s. w. Herausgegeben von der Normal-Eichungs-Commission. Berlin 1871.

Zweite Denkschrift, betreffend u. s. w. 1872. (Auf Grund von Gutachten abgefaßt).

2) A. Müller, Amtsblatt für die landwirthschaftl. Vereine. 1855, S. 38 u. 68.

3) A. Müller, Journal für praktische Chemie. 1867, S. 17.

G. Wunder[1]), welcher sich mit demselben Gegenstand beschäftigte, kam mit A. Müller zu übereinstimmenden Resultaten:

		Große Körner	Kleine Körner
Winterroggen	Gewicht eines Kornes	32,4 Mgr.	17,5 Mgr.
	Hektolitergewicht	79,6 Kil.	71,9 Kil.
Winterweizen	Gewicht eines Kornes	52,8 Mgr.	23,3 Mgr.
	Hektolitergewicht	70,7 Kil.	53,9 Kil.

Davon abweichend ist Graf von Walderdorff[2]) der Ansicht, daß das höhere Scheffelgewicht von einer Mengung großer und kleiner Samen herrühre. Man könne sich davon überzeugen, meint er, wenn man Jagdschrot von verschiedener Größe unter einander menge; bei gleicher substantieller Beschaffenheit der einzelnen Schrotkörner nehme das Gewicht eines gleichen Hohlraumes mit der Größe der Körner ab und das höchste Gewicht werde erzielt, wenn die größte Nummer Schrot mit sogenanntem Vogeldunst gemischt sei. Ganz so verhalte es sich mit den Körnerfrüchten.

Marek[3]) hat in seinen Untersuchungen über den Einfluß des Saatgutes auf Menge und Güte der Ernte den oben angeführten zum Theil entgegenstehende Resultate erzielt.

	Durchschnittsgewicht eines Kornes grm.	Gefäßraum von 100 cub. c. besitzt Substanz grm.	Zwischenraum cub. c.
Pferdebohnen große K.	0,737	76,5	38,4
„ kleine K.	0,499	78,3	37,3
Erbsen große K.	0,372	76,6	41,3
„ kleine K.	0,157	82,1	38,9
Weizen große K.	0,0377	84,7	33,9
„ kleine K.	0,0249	82,1	33,0
Sommerrübsen große K.	0,00227	71,6	35,8
„ kleine K.	0,00203	70,1	34,4

Marek sagt: „Das Volumgewichtsmaß ist im Allgemeinen nicht verwerthbar für die Erkennung der besseren Qualität, aus Gründen, welche in der näheren Kenntniß der Beziehungen der stofflichen Bestandtheile zu der betreffenden Samengattung liegen.

Die kleinen Körner nehmen in ein und derselben Volumseinheit we-

1) G. Wunder, Amtsblatt für die landwirthsch. Vereine. 1857, S. 33.

2) Graf von Walderdorff, Wiener landwirthschaftl. Zeitung. 1871, S. 23.

3) Marek, Das Saatgut und dessen Einfluß auf Menge und Güte der Ernte. Wien 1875.

niger Zwischenräume und in vielen Fällen, wenn nicht das specifische Gewicht der größeren Körner die Ausgleichung besorgt, auch ein höheres Substanzgewicht ein".

Das specifische Gewicht der Samen bezeichnet das Verhältniß des Gewichtes der Samen zu dem eines gleichen Volumen Wasser, letzteres = 1 gesetzt.

Das specifische Gewicht zur Bestimmung der Qualität der Samen wurde zunächst von Renz, in neuerer Zeit namentlich von Schertler, für Kartoffeln von Berg, Lüdersdorff, Balling und Pohl empfohlen.

Renz[1]), welcher das specifische Gewicht einer größeren Zahl von Samen in destillirtem Wasser bestimmte, sagt am Schluß seiner Arbeit: „Jede Pflanzenart besitzt in ihrem gehörig reifen ausgebildeten Zustande ein bestimmtes specifisches Gewicht, das nur zwischen gewissen Grenzen wechselt; das specifische Gewicht kann daher als Kennzeichen der Art und Güte der Samen benutzt werden".

Schertler[2]) fand, daß das specifische Gewicht mit der Größe der Körner zunehme.

Gattung	Große Körner	Kleine Köner
Kessingland-Weizen	1,3125	1,2916
Florianer Weizen	1,3613	1,3272
Steierischer Frühhafer	1,1428	1,1320
Erbsen	1,4114	1,3738
Braune steierische Feldbohne	1,3729	1,3538

Abnorm große Körner sollen indessen nach Schertler eine geringere Dichte besitzen, als schöne mittelgroße Körner.

	Abnorm große K.	Schöne mittelgr. K.	Kleine K.
Probsteier Roggen	1,3154	1,3224	1,3105
Florianer Weizen	1,3554	1,3586	1,3276

Schertler zieht aus seinen Untersuchungen für die Beurtheilung der Körner den Schluß:

„Eine besondere Berücksichtigung verdient die Größe des Kornes. Doch hat selbe nur dann eine weitergehende Bedeutung, wenn die Dichte des Samenkornes eine große ist; im entgegengesetzten Falle ist die Größe des Kornes nicht entscheidend, denn es hat dann nur ein lockeres Gefüge oder einen hohen Wassergehalt oder eine sehr dicke Haut".

---

1) Renz, Untersuchungen über das spec. Gewicht der Samen und näheren Bestandtheile des Pflanzenreichs. Inaugural-Dissertation. Tübingen 1826.

2) Schertler, Die Anwendung des spec. Gewichts als Mittel zur Werthbestimmung der Kartoffeln, Cerealien und Hülsenfrüchte sowie des Saatgetreides. Wien, Pest, Leipzig 1873.

O. Wolffenstein[1]) stellte fest, daß das specifische Gewicht in keiner gesetzmäßigen Relation zur chemischen Zusammensetzung, also zur Menge der werthbildenden Stoffe der Samen stehe.

100 Theile lufttrocknen Weizens enthielten:

Spec. Gewicht	1,4228	1,4177	1,4140	1,4069	1,4019	1,4009	1,3970	1,3884	1,3881
Wasser	13,26	13,20	13,35	13,22	14,69	12,95	14,50	13,23	14,09
Eiweißstoffe	8,94	10,44	9,08	8,51	8,84	8,97	9,35	12,15	10,38
Nfreie Stoffe	73,45	73,58	74,40	75,19	74,64	76,77	74,77	74,62	71,64
Holzfaser	2,81	1,23	1,68	2,57					2,27
Asche	1,54	1,55	1,49	0,51	1,83	1,31	1,38		1,62

Zu einem ähnlichen Schluß gelangte neuerdings Marek[2]), aus dessen Untersuchungen die nachstehenden Zahlen entnommen sind:

		Spec. Gewicht	Wasser	Eiweißstoffe	Nfreie Stoffe	Holzfaser	Asche
Pferdebohnen	große Körner	1,249	13,00	24,23	52,02	8,11	2,64
„	kleine „	1,275	12,75	25,41	47,44	11,57	2,83
Erbsen	große „	1,342	12,12	22,84	58,42	4,09	2,53
„	kleine „	1,369	10,12	24,58	56,36	6,36	2,58
Weizen	große „	1,414	12,82	12,52	68,65	4,18	1,83
„	kleine „	1,388	12,52	13,55	65,47	6,42	2,04
Sommerrübsen	große „	1,125	9,09	23,34	55,26	8,34	3,97
„	kleine „	1,108	9,10	24,43	52,32	9,90	4,25
Lein	große „	1,154	8,82	22,07	60,20	4,78	4,13
„	kleine „	1,101	8,62	22,94	57,44	6,72	4,28

Marek sagt bezüglich der Anwendbarkeit des specifischen Gewichts zur Bestimmung des Werthes der Samen:

„Das specifische Gewicht ist kein allgemeiner Werthmesser für die Kornqualität; nur dort, wo die näheren Beziehungen des stofflichen Werthes zu dem specifischen Gewichte erkannt sind, kann die specifische Schwere ein Moment der Qualitätsbeurtheilung bilden. Eine große Rolle spielt hierbei der relative Gehalt an Stickstoff und Cellulose. So werden größere Körner der Pferdebohnen und Erbsen, sowie mehlreichere Körner des Weizens specifisch leichter sein, während bei den Grassämereien wieder jene Körner das höhere specifische Gewicht besitzen, deren stoffliche Einlagerung eine größere ist".

1) O. Wolffenstein, Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften von Giebel und Heintz Bd. XXXII, 151.

2) Marek, a. a. O.

Bezüglich der Kartoffeln hat zunächst Berg[1]), vor Allem aber Lüdersdorff[2]) und Balling[3]) durch eine Reihe von Versuchen, welche mit geringen Abweichungen von Pohl[4]) bestätigt wurden, den einfachen Zusammenhang zwischen dem specifischen Gewicht und dem Stärkemehlgehalt der Kartoffeln dargethan. Balling hat eine für den praktischen Gebrauch bestimmte Tabelle zusammengestellt, in welcher der Stärkegehalt für die spec. Gewichte von 1,060—1,131, aufsteigend um je 0,001, angegeben ist. Für die Ermittelung des spec. Gewichtes der Kartoffeln sind von einer Reihe von Forschern[5]) mehr oder weniger genaue Methoden und Apparate vorgeschlagen.

Ueber die Beziehungen des specifischen Gewichts zu dem Zuckergehalt der Rüben führten Scheibler's Untersuchungen[6]) zu folgenden Schlüssen: „Specifisch schwere Rüben zeigen im Allgemeinen einen kleineren Nichtzuckergehalt und besseren Zuckerquotienten des Saftes, als die specifisch leichten Rüben".

---

1) Berg, Dinglers polytechnisches Journal. Bd. 65, S. 48.

2) Lüdersdorff, Journal für praktische Chemie v. O. L. Erdmann. Bd. 20, S. 445 und Bd. 22, S. 137.

3) Balling, Gährungschemie. 1854. Bd. II, S. 53 u. 1865. Bd. I, S. 307.

4) J. J. Pohl, Ermittelung des technischen Werthes der Kartoffeln. Sitzungsberichte der naturw. Klasse der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1852. Bd. VIII, S. 42.

5) Lüdersdorff, Pistorius. Praktische Anleitung zur Branntweinbrennerei. 1841. S. 161.

Balling, Gährungschemie. 1865. Bd. I, S. 305.

Pohl a. a. O.

Fresenius und Fr. Schulze, Journ. f. prakt. Chemie v. O. L. Erdmann. 1850. Bd. 51, S. 436.

Stöckhardt, Ausland 1873. Nr. 13, S. 251.

Mohr, Lehrbuch der analytischen Titrirmethoden. Braunschweig 1870. S. 674.

F. Stohmann, Polytechn. Notizblatt. 1869. S. 205.

Schertler a. a. O. S. 60.

Krocker, Leitfaden für die qual. u. quant. agrikulturchem. Analyse. Breslau 1868. S. 145.

Ferner die Apparate von Fesca, Hurtzig, Blumenthal, Reimann ꝛc.

Von den verschiedenen in Vorschlag gebrachten Methoden sind die von Stohmann und Reimann die besten, weil durch sie eine schnelle und genaue Bestimmung des spec. Gewichts der Karrtoffeln erzielt wird.

6) Scheibler, Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie im deutschen Reich. 1867. S. 625.

Stück	Rüben von spec. Gewicht	mit einem Durchschnittsgehalt an Zucker %	Nichtzucker %
5	1,030—1,035	11,05	3,62
11	1,035—1,040	13,73	3,10
12	1,040—1,045	13,24	3,00
14	1,045—1,050	13,69	3,08
12	1,050—1,055	14,19	3,06
6	1,055—1,060	14,32	2,52

„Dieser Satz gilt aber nur im Allgemeinen, denn bei dem Vergleich der einzelnen Rüben zeigt sich aufs Deutlichste, daß ein streng gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen dem spec. Gewicht und der Saftqualität in keiner Weise besteht".

Die natürlichste Erklärung für diese Erscheinung findet der Verfasser in der bekannten Thatsache, daß der Rübenkörper in den Intercellularräumen und in vielen Zellen selbst Luft führt und daß diese Luftquantität variabel ist.

Für die praktische Rübenzucker-Industrie wird aus den gewonnenen Resultaten gefolgert, daß eine Abscheidung schlechter Rüben von verarbeitungswürdigen durch ein auf das specifische Gewicht gegründetes Verfahren nicht möglich ist, daß es aber immerhin empfehlenswerth erscheint, für die Samenzucht Rüben von hohem specifischem Gewicht auszuwählen.

Durch eine Reihe, zum Theil sehr eingehender und exacter Untersuchungen ist festgestellt worden, daß einerseits die Quantität und Qualität des Ertrages [1]), andrerseits die Menge der werthbildenden Stoffe [2])

---

1) Thaer, Landwirthschaft. Bd. IV. §. 2, S. 6.

Trommer, Eldenaer Jahrbücher. 3, S. 92.

Hellriegel, Jahresbericht von Dahme 1859, S. 71 ff.

J. Sachs, Physiologische Untersuchungen über die Keimung der Schminkbohne (Phaseolus multiflorus). Sitzungsberichte d. k. Akadem. d. Wissenschaften in Wien 1859. Math.-naturw. Klasse. 37. Bd. S. 57.

Karmrodt, Zeitschrift des landwirthschaftl. Vereins in Rheinpreußen. 1864.

Church, Practice with science. London 1865, pag. 107.

Dietrich, Chemischer Ackersmann 1865.

Haberlandt, Böhmisches Centralblatt für die gesammte Landeskultur. 1866. Nr. 11 u. 12.

Zeitschrift des landw. Centralvereins für die Provinz Sachsen. 1868, S. 327.

Hellriegel, Monatsschrift des landw. Prov.-Vereins f. d. Mark Brandenburg und Niederlausitz 1868, S. 77.

O. Lehmann und L. Ulbricht, Chemischer Ackersmann 1868, S. 48.

J. Lehmann, Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. Aprilheft 1870.

J. Lehmann, ibid. Märzheft 1871.

J. Buckmann, The Farmer 1870. Nr. 1.

von der Größe und Schwere, also von dem absoluten Gewicht der Samen abhängig sei. In ersterer Beziehung gipfelten die Resultate aller Untersuchungen in dem Satz: „daß die habituelle Entwicklung der jugendlichen Keimpflanzen abhängig ist von der Summe der im Saatkorn enthaltenen Reservestoffe und daß das beste Saatgut jenes mit den größten Körnern ist, und zwar deßhalb, weil das größte Korn die größte Menge von Reservestoffen enthält" (Marek).

In Hinsicht der stofflichen Zusammensetzung zeigen die angestellt n Untersuchungen bei den Körnerfrüchten mit ziemlicher Uebereinstimmung, daß die kleinen Körner an Rohfaser, Eiweißstoffen und Asche relativ reicher sind, als die großen, dagegen geringere Mengen stickstofffreie Extractivstoffe und Fett [3]) enthalten.

Bei den Rüben scheint der Zuckergehalt mit der Größe derselben abzunehmen. Von Balling [4]) wurden folgende Verhältnisse gefunden:

Sorauer, Neue landw. Zeitung von Fühling 1871.

Wollny, Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. Aprilheft 1873.

Franz, Studien an der Kartoffelknolle. Weimar 1873.

Burgtorf, Bericht der landw. Lehranstalt in Herford. 1874.

J. Lehmann, Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern Januarheft 1875.

Marek a. a. O.

Drechsler, Zur Kartoffelcultur. Oesterr. landw. Wochenblatt 1875. Nr. 4. S. 39—41.

Drechsler, Journal für Landwirthschaft 1876, S. 96—105 u. S. 213—220.

Tautphoeus, Ueber die Keimung der Samen bei verschiedener Beschaffenheit derselben. Inaugural-Dissertation 1876.

Wollny, Landwirthschaftliche Mittheilungen aus Bayern. 1876.

2) A. Müller, Amtsblatt für die landwirthschaftl. Vereine 1855, S. 38 u. 68.

G. Wunder, ibid. 1857, S. 33.

Mittenzwei, Grouven Vorträge über Agriculturchemie 1872. Bd. I, S. 386.

Reiset, Bibra die Getreidearten und das Brod. Nürnberg 1860.

Marek a. a. O.

Wollny, Landwirthschaftl Mittheilungen aus Bayern 1876.

3) Siehe die aus den Marek'schen Untersuchungen oben citirten Zahlen.

4) Balling. Otto, Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe 1860—62, S. 127—129.

Düngung	Varietät	Gewicht einer Rübe Pfd.	Zucker %	Düngung	Varietät	Gewicht einer Rübe Pfd.	Zucker %
animalischer Dünger	Imperialrübe	4,30	7,4	animal. Dünger u. Knochenmehl u. Rapskuchen	schlesische Rübe	2,10	12,9
		3,18	8,4			2,00	13,1
		1,28	8,6			1,80	14,5
Teichschlamm	desgl.	3,25	11,8	desgl.	desgl.	2,30	15,7
		2,20	11,0			1,19	16,2
		2,10	11,0			1,06	18,7
Knochenmehl u. Rapskuchen	weiße schlesische Rübe	2,18	11,0	desgl.	desgl.	2,10	16,2
		1,27	12,3			1,50	15,5
		1,26	10,9			1,40	15,3
desgl.	desgl.	2,26	13,1	ungedüngt	Imperialrübe	3,27	11,8
		2,20	13,5			2,70	12,6
		1,70	15,4			1,25	13,1
animal. Dünger u. Knochenmehl u. Rapskuchenm.	desgl.	4,16	11,3				
		2,20	13,6				
		1,30	13,6				

Bei einer Sonderung von 3 Kategorien: I. Rüben von 3 Pfd. und darüber, II. von 2—3 Pfd. und III. 1,4—1,9 Pfd. Gewicht ergeben sich hiernach folgende Durchschnittszahlen:

	Gew. e. Rübe	Zuckergehalt
I.	3,63 Pfd.	10,1 %
II.	2,21 „	13,1 „
III.	1,41 „	14,0 „

In der Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie in der österr.-ungar. Monarchie (Band II, S. 185 ff.) werden ähnliche Resultate mitgetheilt.

Durchschnittsgewicht einer Rübe	Zucker
746 grm.	10,70 %
472 „	11,79 „

Aus den Scheibler'schen Untersuchungen[1]) berechnet sich unter Weglassung der abnorm hohen und niedrigen Zahlen (6—9 % und 17 % Zucker)

bei einem Gewicht der Rübe von	der durchschnittl. Zuckergehalt des Saftes auf
179—250 grm	13,20 %
250—500 „	14,08 „
500—750 „	13,13 „
750—1000 „	13,14 „

1) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie im deutschen Reich. 1867 S. 625.

Demnach scheinen Rüben von $^3/_4$—$1^1/_4$ Pfd. den höchsten Zuckergehalt zu besitzen.

Eine ganz präcise Lösung der Frage, ob und welche Mittel es giebt, die Qualität der Samen ihrem Werthe nach zu bestimmen, ist hiernach durch die bisherigen Untersuchungen, weil sie weder umfassend noch genau genug sind, nicht erreicht worden. Deshalb hat Referent sich veranlaßt gefunden, die bisher vorgeschlagenen Methoden zur Werthbestimmung der Samen einer Prüfung mittelst eingehender Versuche zu unterziehen, wobei er bemüht gewesen ist, den Einfluß aller mitwirkenden Ursachen zu eruiren.

Zu diesem Zweck wurden die Unterschiede, welche in den physikalischen und chemischen Eigenschaften bei einer und derselben Kulturpflanze zwischen Samen verschiedener Größe bestehen, festzustellen gesucht und zwar mit Rücksicht auf etwa einwirkende Nebenumstände. Hieran schlossen sich Untersuchungen über die Entwickelung und Erträge der aus Samen verschiedener Größe hervorgegangenen Pflanzen. An der Hand der auf diese Weise gewonnenen Resultate soll am Schluß eine Kritik über die bisher vorgeschlagenen Methoden der Werthbestimmung gezogen werden.

Gewinnung und Beschaffenheit des Untersuchungsmateriales.

Zur Ermittelung der Unterschiede in den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Samen verschiedener Größe sind folgende Kulturpflanzen gewählt worden:

A. Körnerfrüchte.

1. Winterweizen (Triticum vulgare).
   a. Cujavischer Weizen.
   b. Kaiser- „
2. Winterroggen (Secale cereale).
   Bayerischer Roggen.
3. Sommergerste (Hordeum distichum).
   a. Probsteier Gerste.
   b. Kalina „
4. Sommerhafer (Avena sativa).
   a. Bayerischer Hafer.
   b. Podolischer „
   c. Kamtschatka „
5. Erbse (Pisum sativum).
   Victoria-Erbse.
6. Pferdebohne (Faba vulgaris).

a. gewöhnliche Pferdebohne.
b. Schottische „
7. Winterraps (Brassica Napus oleifera).
Holländischer Raps.

B. Kartoffeln.

1. Regensburger weiße.
2. Ramersdorfer „
3. Weiße Nieren.
4. Heiligenstädter.
5. Münchener weiße.
6. Gleason (roth).
7. Rothe von Scheyern.
8. Sächsische Zwiebel.
9. Frühe blaue.

Die Sortirung der Samen erfolgte zunächst durch Handsiebe von verschiedener Maschenweite. Weiterhin wurde in den einzelnen Sortimenten mit der Hand eine sorgfältige Sonderung vorgenommen, welche den Laboratoriumsdiener 8 Monate hindurch beschäftigte. Auf diese Weise wurde, soweit es in den Grenzen der Möglichkeit lag, Uebereinstimmung in der Größe der einzelnen Körner jeder Sorte herbeigeführt.

Abweichend von den bisher angestellten Versuchen wurden außer den größten und kleinsten Körnern noch 1—3 Zwischenstufen ausgewählt, um die etwa bestehenden Gesetzmäßigkeiten in der Beschaffenheit verschieden großer Samen deutlicher hervortreten zu lassen.

Das Auslesen der Kartoffeln geschah ausschließlich mit der Hand nach dem Augenmaß, weil eine Sortirmaschine nicht zu Gebote stand.

Das absolute Gewicht der Körner wurde in der Weise bestimmt, daß von jeder Körnersorte ein bestimmtes Quantum auf der Analysenwage (von den kleinsten Samen [Raps] = 10 grm., von den mittelgroßen [Cerealien] = 20 grm., und den großen [Bohnen, Erbsen] = 100 grm.) abgewogen, die Menge der in diesem Gewicht enthaltenen Samen abgezählt und hieraus das durchschnittliche Gewicht eines Kornes berechnet wurde. Bei den ausgeführten mehreren, in der Regel 3 Untersuchungen zeigte das Resultat eine außerordentliche Uebereinstimmung. Die Ergebnisse weist folgende Tabelle auf:

Versuch 1874.

Name der Frucht	Größe d. Körner	In 100 Grm. sind enthalten Stück	1 Korn wiegt demnach	Name der Frucht	Größe d. Körner	In 100 Grm. sind enthalten Stück	1 Korn wiegt demnach
Bayerischer Weizen	I	2785	0,0358	Podolischer Hafer	I	3000	0,0333
"	II	4985	0,0200	"	II	5390	0,0185
Kaiser-Weizen	I	2195	0,0455	Victoria-Erbse	I	247	0,405
"	II	2930	0,0341	"	II	625	0,160
Bayerischer Roggen	I	3325	0,0301	Gewöhnliche Pferdebohne	I	138	0,725
"	II	8960	0,0112	"	II	291	0,343
Kalina-Gerste	I	2050	0,0488	Schottische Pferdebohne	I	124	0,806
"	II	3570	0,0280	"	II	276	0,362

Versuche 1874—76.

Name der Frucht	Größe d. Körner	In 100 Grm. sind enthalten Stück	1 Korn wiegt demnach	Name der Frucht	Größe d. Körner	In 100 Grm. sind enthalten Stück	1 Korn wiegt demnach
Cujavischer Weizen	I	2550	0,0392	Gewöhnliche Pferdebohne 1874	I	120	0,833
	II	3065	0,0326		II	147	0,680
	III	3561	0,0281		III	165	0,606
	IV	4124	0,0243		IV	195	0,513
Bayerischer Roggen	I	3410	0,0293		V	241	0,415
	II	3765	0,0266		VI	338	0,296
	III	4505	0,0222	Gewöhnliche Pferdebohne 1875	I	141	0,709
	IV	5670	0,0176		II	168	0,595
	V	8260	0,0121		III	215	0,465
Probsteier Gerste	I	2345	0,0427		IV	267	0,374
	II	3075	0,0325		V	320	0,312
Kamtschatka-Hafer	I	2930	0,0341		VI	385	0,260
	II	3540	0,0280	Victoria-Erbse 1874	I	286	0,349
	III	4750	0,0210		II	380	0,263
Bayerischer Hafer	I	2865	0,0349		III	401	0,249
	II	3550	0,0282		IV	686	0,146
	III	5185	0,0193		V	1122	0,089
Holländischer Raps	I	18020	0,00554	Victoria-Erbse 1875	I	232	0,431
	II	23280	0,00429		II	299	0,334
	III	29720	0,00336		III	357	0,280
					IV	423	0,236
					V	512	0,195
					VI	690	0,145

Von den Kartoffeln wurde jede einzelne Knolle auf der Analysenwage gewogen, worauf 3 verschiedene Größensorten nach möglichst gleicher Abstufung ausgesondert wurden.

Aus folgender Uebersicht sind die Resultate dieser Bestimmungen ersichtlich:

Name der Varietät	Größe der Knolle №	Durchschnittl. Gewicht einer Knolle grm.	Name der Varietät	Größe der Knolle №	Durchschnittl. Gewicht einer Knolle grm.	Name der Varietät	Größe der Knolle №	Durchschnittl. Gewicht einer Knolle grm.
Regensburger weiße (Ernte 1874)	I	150,5	Rothe Kartoffel v. Scheyern (Ernte 1875)	I	150,0	Blaue frühe Kartoffel (Ernte 1875)	I	192,5
	II	85,1		II	111,8		II	121,5
	III	49,9		III	54,1		III	59,6
Ramersdorfer weiße (Ernte 1874)	I	151,4	Weiße Nieren-Kartoffel (Ernte 1875)	I	140,1	Glattschalige sächsische Zwiebelk. (Ernte 1875)	I	131,1
	II	90,3		II	78,3		II	86,0
	III	53,9		III	26,6		III	40,9
Gleason-Kartoffel (Ernte 1874)	I	205,5	Weiße Ramersdorfer Kartoffel (Ernte 1875)	I	187,0	Münchener weiße Kartoffel (Ernte 1874)	I	131,3
	II	132,7		II	120,8		II	69,4
	III	62,4		III	56,0		III	36,2
Gleason-Kartoffel (Ernte 1875)	I	206,3	Heiligenstädter Kartoffel (Ernte 1874)	I	67,0			
	II	82,4		II	46,5			
	III	29,3		III	26,2			
Rothe Kartoffel v. Scheyern (Ernte 1874)	I	78,2	Blaue frühe Kartoffel (Ernte 1874)	I	129,0			
	II	47,9		II	69,3			
	III	27,0		III	39,5			

Die chemische Zusammensetzung wurde nach den gewöhnlichen analytischen Methoden bestimmt.

Die lufttrocknen Körner wurden bis zu Mehlform mit geeigneten Vorkehrungen gegen das Verstäuben auf einer Mühle zerkleinert und hierauf in Gläser unter Glasstopfen gebracht.

Bei der Bestimmung[1]) der einzelnen werthbildenden Stoffe wurde

1) der Wassergehalt durch Einwirkung einer Temperatur von 105° C. auf eine abgewogene Menge der Substanz,

2) die Menge der Eiweißstoffe durch Verbrennung der Substanz mit Natronkalk, Auffangen des Ammoniaks in titrirter Schwefelsäure, Rücktitriren durch verdünnte Natronlauge und Multiplication des gefundenen Stickstoffs mit 6,25 ermittelt,

1) Die Bestimmung des Wassers, der Rohfaser, Asche und des Fettes wurde von dem Assistenten Herrn Dr. E. Pott, die der Eiweißstoffe von Herrn Dr. A. Halenke und Gg. Ammon ausgeführt.

3) das Fett durch Aetherextraction in Reischauer'schen Extractionsapparaten,

4) die Rohfaser nach der Henneberg'schen Methode erhalten,

5) die Asche (Rohasche) durch Verbrennung im Platintiegel und

6) die Menge der stickstofffreien Extractstoffe (Stärke, Zucker, Gummi u. s. w.) durch Berechnung aus der Differenz (100 minus Gesammtmenge der ad 1—5 bezeichneten Bestandtheile) gewonnen.

Darnach enthielten:

Name der Frucht	Größe der Samen Nr.	Ein Korn wiegt durchschnittlich Grm. %	Wasser %	Eiweißstoffe %	Nfreie Extractivstoffe %	Fett %	Rohfaser %	Asche %
Cujavischer Weizen	I	0,0392	10,76	11,87	73,37		2,52	1,48
	II	0,0326	10,98	11,45	73,80		2,21	1,46
	III	0,0281	11,13	11,82	73,24		2,33	1,48
	IV	0,0243	10,59	11,95	73,29		2,68	1,49
Bayerischer Roggen	I	0,0293	10,42	16,94	68,62		2,06	1,95
	IV	0,0176	10,65	18,72	65,22		3,38	2,03
	V	0,0121	10,12	15,91	68,15		3,56	2,26
Probsteier Gerste	I	0,0427	10,93	11,51	70,35		4,74	2,47
	II	0,0325	9,70	12,57	68,86		6,29	2,58
Bayerischer Hafer	I	0,0349	9,12	15,50	56,19	5,22	11,48	2,49
	II	0,0282	9,34	15,75	54,22	5,35	12,90	2,44
	III	0,0193	9,41	13,66	54,14	5,78	14,48	2,53
Holländischer Raps	I	0,00554	5,62	17,59	16,87	49,51	6,51	3,90
	II	0,00429	5,69	17,37	17,38	49,03	6,69	3,84
	III	0,00336	5,92	18,97	18,00	46,67	6,43	4,01
Gewöhnliche Pferdebohne 1875	I	0,709	10,07	29,97	48,66		8,57	2,73
	IV	0,374	10,41	28,88	48,16		9,95	2,60
	VI	0,260	10,06	30,37	44,56		12,47	2,54
Victoria-Erbse 1875	I	0,431	11,84	27,75	52,59		4,83	2,99
	II	0,334	11,65	26,66	53,86		4,94	2,89
	III	0,280	11,59	26,78	53,78		5,07	2,78
	IV	0,236	11,14	24,47	56,32		5,30	2,76
	V	0,195	11,33	25,94	54,66		5,25	2,82
	VI	0,145	11,08	28,10	51,79		6,17	2,86

Der Stärkemehlgehalt der Kartoffeln wurde aus dem specifischen Gewicht derselben nach der Ballingschen Tabelle berechnet.

Nach den Untersuchungen von Lüdersdorff, Balling und Pohl scheint gegen die Genauigkeit dieser Methode, sobald sie sorgfältig ausgeführt wird, kein Zweifel obzuwalten. Die Hauptbestandtheile der Kartoffeln sind Wasser und Stärkemehl, während die übrigen Stoffe (Eiweiß, Rohfaser, Asche) nur in verhältnißmäßig geringen Mengen vorhanden sind. Da nun die Stärke ca. 80 % der Trockensubstanz ausmacht und das

Wasser in umgekehrtem Verhältniß zu dieser steht, so muß das specifische Gewicht mit dem Stärkemehlgehalt steigen und fallen und daher letzterer aus ersterem berechnet werden können. Nach den Versuchen von Pohl und Balling stellt sich für die Zunahme von je 0,001 des specifischen Gewichts eine solche von 0,245 des Stärkemehlgehaltes heraus.

Die Mittel der Bestimmungen ergaben die aus nachstehenden Zahlen ersichtlichen Unterschiede:

Name der Varietät	Größe der Knollen Nr.	Stärkemehlgehalt %	Name der Varietät	Größe der Knollen Nr.	Stärkemehlgehalt %	Name der Varietät	Größe der Knollen Nr.	Stärkemehlgehalt %
Regensburger weiße (Ernte 1874)	I	19,49	Rothe Kartoffel v. Scheyern (Ernte 1875)	I	19,17	Blaue frühe Kartoffel (Ernte 1875)		16,58
	II	17,66		II	18,70		II	16,58
	III	17,14		III	17,75		III	14,73
Ramersdorfer weiße (Ernte 1874)	I	19,41	Weiße Nieren-Kartoffel (Ernte 1875)	I	15,88	Glattschalige sächs. Zwiebelk. Ernte 1875)	I	19,65
	II	19,17		II	14,50		II	18,93
	III	17,05		III	12,67		III	16,81
Gleason-Kartoffel (Ernte 1874)	I	18,70	Ramersdorfer weiße (Ernte 1875)	I	18,46	Münchener weiße Kartoffel (Ernte 1874)	I	14,73
	II	17,28		II	17,99		II	13,81
	III	16,11		III	17,99		III	13,12
Gleason-Kartoffel (Ernte 1875)	I	21,57	Heiligenstädter Kartoffel (Ernte 1874)	I	18,2[illegible]			
	II	19,41		II	17,99			
	III	18,93		III	17,05			
Rothe Kartoffel von Scheyern (Ernte 1874)	I	19,41	Blaue frühe Kartoffel (Ernte 1875)	I	17,28			
	II	18,46		II	15,65			
	III	16,81		III	15,42			

Nach Feststellung der chemischen Eigenschaften verschieden großer Samen konnte an die Beantwortung der Frage getreten werden, ob und in wie weit das Volum-, das specifische oder das absolute Gewicht einen Aufschluß über die Qualität der Samen abzugeben vermag.

Versuch I.

Das Volumgewicht (Hohlmaßgewicht) der Samen.

A. Bei den Körnerfrüchten.

Versuchsreihe I.

Das Volumgewicht verschieden großer lufttrockner Körner.

Zur Bestimmung des Volumgewichtes lufttrockner Samen wurde je 1 Liter der verschiedenen Körnergrößen in cylindrischen Blechgefäßen [1]) möglichst gleichmäßig abgemessen und gewogen. Das Einfüllen geschah auf verschiedene Weise. Es kam hierbei hauptsächlich darauf an, die Füllung so zu bewerkstelligen, daß die Resultate bei mehrfachen Wägungen einer und derselben Sorte möglichste Uebereinstimmung zeigten. Durch angestellte Voruntersuchungen ergab sich, daß ein starkes, bei jedem Versuch in gleicher Stärke und Zahl erfolgendes Aufstoßen des mit den Samen gefüllten Litermaßes eine außerordentliche Uebereinstimmung in den Wägungen erzielen ließ. Freilich wurden bei dieser Methode sehr hohe Volumgewichte gewonnen; indessen war dies auf den Zweck der vorliegenden Untersuchungen nicht von Einfluß, da es sich nicht um Auffindung absoluter Zahlen, sondern um die relativen Unterschiede in dem Volumgewichte der einzelnen Körnergrößen handelte. Um zugleich den praktischen Verhältnissen Rücksicht zu tragen, wurde außerdem die Füllung des Meßgefäßes in der Weise vorgenommen, daß eine Lagerung der Körner herbeigeführt wurde, wie sie in der Praxis durch das Einschaufeln eintritt. Hierbei wurden zwei Verfahren in Anwendung gebracht. Ueber dem Meßgefäß und 20 cm. von dem Rande und der Mitte des ersteren entfernt, wurde ein Glastrichter mit ca. 2 cm. weiter unterer Oeffnung angebracht. Bei der einen Füllungsweise wurden nun die Körner in einem ganz feinen Strahl in den Trichter und aus diesem in das untergestellte Blechgefäß fallen gelassen; bei der anderen wurde der Trichter nach geschlossener Oeffnung bis zum Rande mit Samen gefüllt, worauf diese durch Aufhebung des Verschlusses in das unterstehende Litergefäß in einem starken Strahl entleert wurden.

In den folgenden Tabellen sind die bei den einzelnen Methoden gewonnenen Resultate in folgender Weise bezeichnet:

Mit:

I. das Volumgewicht bei starker Einrüttelung der Körner,

II. bei Trichterfüllung durch Fallenlassen der Körner in feinem,

---

1) Dieselben waren 19 cm. hoch.

III. in starkem Strahl.

Jede Untersuchung wurde dreifach ausgeführt und aus den gewonnenen Resultaten das arithmetische Mittel gezogen. Das Volumen der Kornsubstanz wurde aus dem specifischen Gewicht der Samen berechnet [1]), und danach die Größe der Zwischenäume per Liter.

Versuch 1874.

Name der Frucht	Größe der Körner Nr	Volumgewicht I grm.	Volum der Körnersubstz. in 1 Liter cub c.	Zwischenräume in 1 Liter cub. c.	Name der Frucht	Größe der Körner Nr.	Volumgewicht I grm.	Volum der Körnersubstz. in 1 Liter cub c.	Zwischenräume in 1 Liter cub. c.
Bayerischer Weizen	I	847,12	607,4	392,6	Podolischer Hafer	I	522,30	399,3	600,7
	II	788,64	557,6	442,4		II	548,94	420,6	579,4
Kaiser-Weizen	I	841,57	609,3	390,7	Victoria-Erbse	I	865,44	629,9	370,1
	II	828,53	601,7	399,2		II	857,00	627,8	372,2
Bayerischer Roggen	I	774,72	556,2	443,8	Gewöhnliche Pferdebohne	I	801,21	642,5	357,5
	II	709,20	516,9	483,1		II	830,23	649,9	350,1
Kalina-Gerste	I	671,32	489,9	510,1	Schottische Pferdebohne	I	827,72	650,2	349,8
	II	647,66	479,4	520,6		II	860,48	669,6	330,4

1) Bekanntlich läßt sich das Volumen (V) leicht berechnen, wenn das specif. Gew. (S) und das absolute Gewicht (A) bekannt sind, denn $S = \frac{A}{V}$ folglich $V = \frac{A}{S}$. Ueber das spec. Gewicht der Körner siehe den Versuch II (Reihe 1).

Versuch 1875.

Name der Frucht	Größe der Körner Nr.	Ein Korn wiegt grm.	Volumgewicht I grm.	Volumgewicht II grm.	Volumgewicht III grm.	Volumen der Kornsubst. in 1 Liter (Methode I) cub. c.	Volumen der Zwischenräume in 1 Liter cub. c.
Cujavischer Weizen	I	0,0392	857,84	847,43	803,24	615,7	384,3
	II	0,0326	855,25	844,75	796,25	615,8	384,2
	III	0,0281	852,49	841,89	790,58	615,3	384,7
	IV	0,0243	838,07	822,87	765,97	603,4	396,6
Bayerischer Roggen	I	0,0293	778,94	774,34	723,14	561,6	439,4
	II	0,0266	782,35	779,85	722,25	562,9	437,1
	III	0,0222	769,19	763,29	694,99	550,6	449,4
	IV	0,0176	766,97	765,27	706,67	550,2	449,8
	V	0,0121	718,37	719,57	652,07	516,4	483,6
Probsteier Gerste	I	0,0427	747,34	727,34	—	544,3	455,7
	II	0,0325	716,35	676,10	—	524,0	476,0
Kamtschatka Hafer	I	0,0341	582,57	570,97	510,97	436,7	563,3
	II	0,0280	571,57	555,57	498,97	424,3	575,7
	III	0,0210	527,97	504,77	439,97	398,0	602,0
Bayerischer Hafer	I	0,0349	567,08	—	490,34	424,5	575,5
	II	0,0282	572,85	—	516,25	427,7	572,3
	III	0,0193	576,49	—	524,89	433,4	566,6
Holländischer Raps	I	0,00554	708,77	718,97	663,97	681,5	318,5
	II	0,00429	715,17	726,17	664,77	650,1	349,9
	III	0,00336	724,97	734,17	666,37	650,7	349,2
Gewöhnliche Pferdebohne 1874	I	0,833	821,08	—	—	653,7	346,3
	II	0,680	850,03	—	—	662,0	338,0
	III	0,606	865,58	—	—	670,5	329,5
	IV	0,513	869,44	—	—	678,2	321,8
	V	0,415	866,87	—	—	682,0	318,0
	VI	0,296	849,64	—	—	681,3	318,7
Gewöhnliche Pferdebohne 1875	I	0,709	835,35	828,55	—	634,3	365,7
	II	0,595	846,58	840,58	—	642,8	357,2
	III	0,465	853,14	847,14	—	646,2	353,8
	IV	0,374	843,46	832,26	—	644,9	355,1
	V	0,312	822,28	802,28	—	629,9	370,1
	VI	0,260	813,70	789,69	—	624,5	375,5
Victoria-Erbse 1874	I	0,349	862,53	—	—	641,2	358,8
	II	0,263	861,70	—	—	634,5	365,5
	III	0,249	859,18	—	—	632,7	367,3
	IV	0,146	860,20	—	—	637,3	362,7
Victoria-Erbse 1875	I	0,431	872,27	862,90	—	623,0	377,0
	II	0,334	872,58	862,79	—	622,4	377,6
	III	0,280	874,94	867,04	—	621,4	378,6
	IV	0,236	874,64	865,22	—	622,1	377,9
	V	0,195	866,74	850,44	—	618,2	381,8
	IV	0,145	855,71	843,56	—	605,6	394,4

Aus den vorstehenden Zahlen ergiebt sich auf das Deutlichste, daß das Volumgewicht im Allgemeinen der Größe der Körner nicht proportional ist.

Bei dem Weizen, Roggen und der Gerste nahm das Volumgewicht mit der Größe der Körner zu.

Eine Varietät des Hafers (Kamtschatka-Hafer) zeigte ein gleiches Verhalten, dagegen fiel bei anderen Sorten (Podolischer und Bayerischer Hafer) das Volumgewicht um so größer aus, je kleiner die Körner waren.

Eben dies Letztere war bei dem Raps der Fall.

Bei den Erbsen und Bohnen hatten die mittelgroßen Körner in der Regel ein höheres Volumgewicht als die großen und kleinen. Unter Umständen hatten die letzteren ein höheres Hohlmaßgewicht als die großen Samen; in einigen Fällen blieb sich dasselbe trotz verschiedener Größe der Körner gleich.

Eine Erklärung für diese so wechselnden und auffallenden Unterschiede wird zunächst in der durch die Form der Körner bedingten Lagerung in dem Hohlmaße gesucht werden müssen. Man sollte von vornherein meinen, daß die kleinen Samen sich enger aneinander legen, also weniger Zwischenräume lassen, als die großen: dies ist aber, wie die Zahlen zeigen, nicht durchweg, sondern nur in beschränktem Maße der Fall. Nur bei den Erbsen, Bohnen und bei einigen Hafersorten findet bei den kleinen Körner eine bessere Zusammenlagerung statt. Wenn demnach das Volumgewicht in keinem gleichmäßigen Verhältniß zur Größe der Samen steht, und auch eine Beziehung desselben zur chemischen Zusammensetzung der Körnersubstanz nach keiner Richtung sich erkennen läßt, also durch stoffliche Verschiedenheiten die Unterschiede in dem Volumgewicht nicht erklärt werden können, so muß ein anderer Umstand das wechselnde Verhalten verschieden großer Körner hinsichtlich ihres Hohlmaßgewichtes bedingen und dieser besteht zunächst unstreitig in der Form (Gestalt) der Körner. Daß diese hauptsächlich von Bedeutung ist, zeigen die bei verschiedenen Hafersorten gewonnenen Resultate. Während bei dem Kamtschatka-Hafer, dessen Körner lang, schmal und mit spießigen Spelzen versehen sind, das Volumgewicht der größeren Körner größer war als das der kleinen, trat bei dem Podolischen und Bayerischen Hafer, deren Körner kurz und dick sind, eine hierdurch bedingte bessere Zusammenlagerung der kleinen Körner und somit bezüglich des Volumgewichtes das umgekehrte Verhältniß ein.

Ob und in wieweit außerdem die Dichte der Kornsubstanz das Vo-

lumgewicht der Samen beeinflußt, wird in Versuch II (Reihe 6) ausführlicher erörtert werden.

Aus den Resultaten dieser I. Versuchsreihe dürfte sich die Schlußfolgerung ableiten lassen:

Das Volumgewicht der Körner wird durch deren Form bedingt und steht in keiner nachweisbaren Beziehung zur Größe und chemischen Zusammensetzung derselben.

Zur Gewinnung weiterer Anhaltspunkte wurde durch Versuche das Volumgewicht der Körner unter verschiedenen Verhältnissen festzustellen gesucht.

Versuchsreihe II.

Das Volumgewicht großer und kleiner Körner im Gemisch.

Nach der bereits angeführten Ansicht des Graf von Walderdorff sollen große und kleine Körner im Gemisch ein höheres Volumgewicht besitzen, als große und kleine an sich.

Behufs einer experimentellen Entscheidung über die Richtigkeit dieser Anschauung wurden von den verschiedenen Körnersorten gleiche Volumina großer und kleiner Körner gemischt und sowohl das Volumgewicht des Gemenges, als auch das der großen und kleinen Körner nach Methode II bestimmt.

Die Resultate sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Name der Samen	Größe der Körner Nr.	100 grm. enthalten Stück	Volumgewicht grm.	Name der Samen	Größe der Körner Nr.	100 grm. enthalten Stück	Volumgewicht grm.
Cujavischer Weizen	II	3065	855,0	Kamtschatka-Hafer	I	2930	566,4
	IV	4124	839,0		III	4750	504,0
	Gemisch	3484	846,0		Gemisch	4045	515,6
Kaiser-Weizen	I	2195	838,8	Bayerischer Hafer	I	2865	513,0
	II	2930	812,2		III	5185	534,0
	Gemisch	2435	828,4		Gemisch	3701	526,0
Bayerischer Roggen	II	3765	800,0	Victoria-Erbse 1874	II	380	851,4
	V	8260	723,2		IV	686	851,6
	Gemisch	6210	748,0		Gemisch	543	851,4
Holländischer Raps	I	18020	682,2	Pferdebohne 1874	II	147	829,6
	III	29720	705,8		IV	195	828,0
	Gemisch	24009	689,0		Gemisch	169	823,2

Wie die vorstehenden Zahlen zeigen, ist die Walderdorff'sche Theorie nicht richtig, denn es ergab sich übereinstimmend das Resultat:

Das Volumgewicht einer Mischung großer und kleiner Körner befindet sich im Mittel der Volumgewichte dieser.

Versuchsreihe III.

Das Volumgewicht der Körner bei verschiedenem Wassergehalt derselben.

Je nach der Art der Einbringung, der Aufbewahrung, Witterung u. s. w. ist der Wassergehalt der Samen ein außerordentlich wechselnder. An einem trocknen Orte aufbewahrt, enthalten die lufttrocknen Samen 8—12 % Wasser. In feuchter Luft nehmen sie Wassergas auf, welches auf ihrer Oberfläche condensirt wird. Die Menge dieses Wassers kann eine beträchtliche sein, wie die von Hoffmann[1]) angestellten Untersuchungen darthun.

Name der Samen	Wassergehalt der lufttrocknen Samen %	Aufgenommenes hygroskopisches Wasser %	Gesammtmenge des Wassers %	Name der Samen	Wassergehalt der lufttrocknen Samen %	Aufgenommenes hygroskopisches Wasser %	Gesammtmenge des Wassers %
Weizen	14,012	5,714	19,726	Luzerne	13,012	3,205	16,217
Gerste	13,821	8,231	22,052	Weißklee	10,201	2,666	12,867
Roggen	14,010	5,110	19,120	Rothklee	9,901	6,500	16,401
Hafer	13,491	5,490	18,981	Mohn	9,301	3,500	12,801
Buchweizen	13,745	9,000	22,745	Raps	9,921	4,666	14,587
Mais	14,130	6,802	20,932	Oelrettig	8,349	8,500	16,849
Hirse	13,729	8,625	22,354	Leindotter	10,320	5,205	15,525
Linse	11,091	1,905	12,996	Hanf	12,341	1,724	14,065
Erbse	10,238	7,629	17,867	Lein	9,959	4,706	14,605
Weiße Bohne	10,144	2,901	13,045	Sonnenblume	5,312	3,835	9,147
Saubohne	9,031	4,495	13,526	Weiße Rübe	6,001	5,500	11,501
Wicke	14,213	11,500	25,713	Zuckerrübe	5,390	7,960	13,350

In welchem Grade das Volumgewicht der Körner von ihrem Wassergehalt abhängig ist, suchte Referent durch das im Nachstehenden beschriebene Experiment zu ergründen.

---

1) Verhandlungen und Mittheilungen der k. k. patriotischen Gesellschaft in Böhmen. 1864, Nr. 26.

Die Körner verschiedener Kulturpflanzen, von gleicher Größe und von bekanntem Wassergehalt wurden je in 3 Portionen à 100 grm. getheilt und von diesen die eine bei höherer Temperatur getrocknet, eine andere in feuchter Luft aufbewahrt, während die dritte in ihrem gewöhnlichen Zustande verblieb.

Das Trocknen geschah in Versuch a (1875) bei 90° C. 3 Wochen hindurch, in Versuch b (1876) bei 35—45° C. während eines eben so langen Zeitraumes.

Bei dem Anfeuchten der Körner des Versuchs a wurden die abgewogenen Portionen in Mousselinsäckchen gebracht und diese durch 6 Wochen in einem oben verschlossenen Glascylinder, dessen Boden mit Wasser bedeckt war, aufgehängt. In dem Versuch b wurden die mit den Körnern gefüllten Säckchen in einen Cylinder gebracht, durch welchen während eines Zeitraumes von 3 Wochen permanent mit Wasser gesättigte Luft durchgesogen wurde. In beiden Fällen kamen die Körner mit tropfbar flüssigem Wasser nicht in direkte Berührung, sondern konnten nur so viel Wasser aus der sie umgebenden mit Wassergas gesättigten Luft aufnehmen, als ihrem Condensationsvermögen für dasselbe entsprach. Nach dem Herausnehmen aus den betreffenden Apparaten fühlten sich die Körner feucht an.

Aus dem Gewicht der Körner zu Anfang und Ende der beschriebenen Operationen ergab sich der Verlust resp. die Zunahme, und da der Wassergehalt der lufttrocknen Körner bekannt war, auch der Wassergehalt nach dem Trocknen resp. Anfeuchten.

Die Bestimmung des Litergewichtes ergab die aus folgender Tabelle ersichtlichen Zahlen.

Versuch a.

Name der Samen	Beschaffenheit der Samen	Wassergehalt %	In 100 grm. sind enthalten Stück	Ein Korn wiegt demnach grm.	Volumgewicht I	Volumgewicht II	Volumgewicht III	Volumen der Kornsubstanz in 1 Liter (nach Methode I) cbb.c.	Volumen der Zwischenräume in 1 Liter cub.c.	Volumen von 100 Körnern cub.c.
Cujavischer Weizen	getrocknet	3,15	4380	0,0228	842,87	826,27	772,77	605,5	394,5	1,639
	lufttrocken	10,59	4124	0,0242	838,07	822,87	765,97	603,4	396,6	1,742
	feucht	19,85	3635	0,0278	816,27	785,07	732,17	603,3	396,7	2,055
Holländischer Raps	getrocknet	2,37	23940	0,00418	713,27	723,77	664,17	652,6	347,4	0,382
	lufttrocken	5,69	23280	0,00429	715,17	726,17	664,47	650,1	349,9	0,390
	feucht	13,98	21040	0,00475	717,19	730,07	664,97	653,5	346,5	0,433
Gewöhnliche Pferdebohne	getrocknet	3,83	227	0,440	860,54	854,24	—	659,9	340,1	3,374
	lufttrocken	10,25	214	0,467	853,14	847,14	—	650,3	349,7	3,554
	feucht	19,97	191	0,522	830,94	824,74	—	653,3	346,7	4,182

Versuch b.

Name der Samen	Beschaffenheit der Samen	Wassergehalt %	In 100 grm. sind enthalten Stück	Ein Korn wiegt demnach grm.	Volumgewicht II	Volumen der Kornsubstanz in 1 Liter cub. c.	Volumen der Zwischenräume in 1 Liter cub. c.	Volumen von 100 Körnern cub. c.
Weizen	getrocknet	6,87	3890	0,0257	831,5	585,4	414,6	1,832
	lufttrocken	14,21	3625	0,0277	790,5	565,0	435,0	1,980
	feucht	21,33	3165	0,0297	755,2	552,0	448,0	2,200
Roggen	getrocknet	7,09	4255	0,0235	802,0	573,3	426,7	1,680
	lufttrocken	14,14	3975	0,0252	786,0	564,6	435,4	1,810
	feucht	19,56	3770	0,0265	762,0	596,7	403,3	2,075
Gerste	getrocknet	6,15	3535	0,0283	642,0	480,9	519,1	2,120
	lufttrocken	11,04	3285	0,0304	648,3	489,3	510,7	2,291
	feucht	17,16	3175	0,0332	650,8	498,7	501,3	2,544
Hafer	getrocknet	9,81	4000	0,0250	489,2	378,8	621,2	1,935
	lufttrocken	13,25	3840	0,0259	486,2	378,4	621,6	2,016
	feucht	18,80	3660	0,0273	477,7	376,0	624,0	2,149

Das Resultat, welches diese Zahlen zeigen, ist ein ziemlich übereinstimmendes und läßt sich dahin zusammenfassen:

Bei gleicher Größe der Körner ist das Volumgewicht derselben im Allgemeinen um so größer, je weniger Wasser sie enthalten.

Fände bei dem Austrocknen und Anfeuchten der Körner keine andre Veränderung als eine Abgabe oder Aufnahme von Wasser statt, so müßte selbstredend ein andres Resultat sich herausstellen, indem die ausgetrockneten Samen leichter, die angefeuchteten schwerer geworden sind. Da indessen gerade das umgekehrte Verhältniß eintritt, so werden nothwendig auch Veränderungen anderer Art vorhanden sein müssen. Solche sind aus vorstehender Tabelle leicht ersichtlich. Das Austrocknen und Anfeuchten hat eine Volumveränderung zur Folge, welche größer ist, als dem jeweiligen Gewichtsunterschiede verschieden feuchter Körner entspricht. Indessen scheint in manchen Fällen die Volumveränderung der Körner porportional der Gewichtsänderung oder kleiner als diese zu sein (siehe Raps und Gerste) und unter solchen Verhältnissen bleibt sich das Volumgewicht verschieden feuchter Körner gleich oder nimmt mit dem Wassergehalt der Samen zu.

Außer den Volumveränderungen mögen noch andere Ursachen die mitgetheilten Erfahrungen bedingen. So zeigte sich bei dem Einfüllen der Körner in das Hohlmaß, daß die Adhäsion derselben an einander um so geringer war, je trockner sie waren. Hieraus läßt sich schließen, daß

die Körner trocken sich besser aneinander legen als im feuchten Zustande, wo sie mehr in ihrer ursprünglichen Lage verharren werden.

Versuchsreihe IV.

Das Volumgewicht verschieden reifer Getreidekörner.

Durch die Untersuchungen von Nowacki[1]) über das Reifen des Getreides war festgestellt worden, daß sowohl die chemischen wie die physikalischen Eigenschaften der Körner, je nach dem Stadium, in dem diese geerntet wurden, verschieden sind. Es zeigte sich, daß von der Milchreife ab das absolute Gewicht der Samen zunimmt, eine reichliche Einführung von Stoffen, hauptsächlich von Stärkemehl und Eiweißkörpern stattfindet und die Dichte der Körner (im lufttrocknen Zustande) mit fortschreitender Reife geringer wird[2]).

Angesichts dieser Unterschiede ließ sich erwarten, daß solche auch in dem Volumgewicht verschieden reifer Körner sich herausstellen würden.

Um dies durch das Experiment aufzuklären, wurden auf einer gleichmäßig bestandenen Roggenparcelle des Münchener Versuchsfeldes die Aehren in verschiedenen Stadien der Reife geschnitten und aus den Körnern jeder Sorte die unvollkommensten abgeschieden.

Die Erntestadien charakterisirten sich wie folgt:

1. Milchreife. Ernte am 3. Juli 1874.

Der Halm, die Blätter und Körner noch vollständig grün; das Endosperm von milchiger Beschaffenheit. Der Embryo in allen wesentlichen Theilen entwickelt, aber noch nicht vollständig ausgebildet.

2. Grünreife. Ernte am 8. Juli 1874.

Die Samenschale fängt an, sich zu verfärben, ebenso der Halm und die Blätter; das Endosperm zeigt sich zähflüssig.

3. Gelbreife. Ernte am 24. Juli 1874.

Die Farbe des Kornes ist braungrau bis grünlich grau, das Endosperm derartig fest, daß das Korn über dem Nagel sich brechen und wie Wachs kneten läßt. Halme und Blätter von gelblicher Farbe, der Embryo vollständig entwickelt.

4. Todreife. Ernte am 29. Juli 1874.

Die Samen, von lichtbrauner Farbe sind steinhart und lassen sich

---

1) Nowacki, Untersuchungen über das Reifen des Getreides. Halle 1870.

2) Die Verschiedenheiten in der Dichte des Korns führt Nowacki nicht auf das Erntestadium, sondern auf die in wechselnden Mengen vorkommenden glasigen und mehligen Körner zurück, von welchen die letzteren in einem um so größeren Verhältniß zu den ersteren auftraten, in je reiferem Zustande der Weizen geschnitten wurde.

nur schwer brechen. Die Körner fallen leicht aus den Aehren aus. Halm vollständig dürr und brüchig.

Bei der Ernte wurde in jedem Stadium auf eine gleichmäßige Entwicklung der betreffenden Pflanzen und der Aehren insbesondere Rücksicht genommen. Die letzteren wurden dicht am Halme abgeschnitten, im Zimmer sorgfältig getrocknet und hierauf ausgerieben. Von den gereinigten Körnern wurden unter Abscheidung der kleinen und zerbrochenen, die vollkommensten, in jeder Sorte von möglichst übereinstimmender Größe ausgesucht. Am 7. September wurde durch Abwägen von je 200 Körnern deren absolutes Gewicht bestimmt. Es wogen:

200 milchreife = 4,215 grm.; also 1 Korn = 0,0210 grm.
200 grünreife = 5,783 „ ; „ 1 „ = 0,0289 „
200 gelbreife = 7,653 „ ; „ 1 „ = 0,0382 „
200 todtreife = 7,931 „ ; „ 1 „ = 0,0396 „

Bei der Bestimmung des Volumgewichts ergaben sich folgende Zahlen:

	Volumgewicht (II)	Volumen der Zwischenräume
1. milchreife Körner	624 grm.	553,3 cub. c.
2. grünreife „	675 „	515,8 „
3. gelbreife „	697 „	498,2 „
4. todtreife „	699 „	494,6 „

Hieraus wird geschlossen werden dürfen:

daß das Volumgewicht der Getreidekörner um so größer ist, in je reiferem Stadium die Ernte erfolgt.

Das Resultat ist wohl hauptsächlich auf die in der Versuchsreihe I näher bezeichneten Ursachen zurückzuführen.

Versuchsreihe V.

Das Volumgewicht glasiger und mehliger Weizenkörner einer und derselben Varietät.

Bekanntlich kann man nach der Beschaffenheit der Körner mehlige und glasige Weizensorten unterscheiden. Indessen sind diese Eigenschaften nicht absolut constant; namentlich treten bei einzelnen mehligen (sogen. weißen) Weizensorten, wenn dieselben außerhalb ihres Stammlandes angebaut werden, Veränderungen zumeist in der Weise auf, daß ein größerer oder geringerer Theil der Körner eine glasige Beschaffenheit annimmt.

Die durchgreifendsten Unterschiede beider Arten sind folgende:

Das glasige Korn läßt das Licht, ähnlich wie gewisse Mineralien, durchscheinen, das mehlige Korn ist vollkommen undurchsichtig. Durchschnitten zeigt dieses eine weiße, jenes eine gelblich braune Fläche. Bei

plötzlichem Druck oder Schlag zerspringt ein ausgesprochen glasiges Korn in unregelmäßige Stücke mit splittriger Bruchfläche; das mehlige Korn drückt oder schlägt sich breit und sein Endospermkörper zerfällt alsbald in ein weißes Pulver.

Ritzt man auf der Durchschnittsfläche mit dem Messer, so macht sich bei dem mehligen Korn nur ein geringer, bei dem glasigen ein ziemlich bedeutender Zusammenhang der Theilchen fühlbar, d. h. das mehlige Korn ist weich, das glasige hart.

Betrachtet man mäßig dünne Schnitte in Oel oder Glycerin unter dem Mikroskop, so gewahrt man in den Endospermzellen zwischen den Stärkekörnern des mehligen Kornes eine Menge Luftbläschen, welche zwischen denen des glasigen Weizens nicht zu beobachten sind. Auf mikroskopischen Schnitten läßt sich ferner constatiren, daß die Stärkekörner in den glasigen Zellen dicht und fest aneinander gefügt sind, während zwischen den Stärkemehlkörnern der mehligen Zellen diese Zwischensubstanz weniger reich entwickelt, stellenweise gar nicht vorhanden ist, so daß kleine Räume zwischen den Stärkekörnern freibleiben, welche eben von Luft eingenommen werden.

Aus dem Umstande, daß an solchen Stellen des Endospermkörpers, wo das mehlige Korn keine feste Materie, sondern Luft enthält, in dem glasigen Korne Eiweißsubstanz eingelagert ist, erklären sich die Verschiedenheiten des Verhaltens gegen das Licht, der Härte, des Bruches u. s. f. und es liegt weiter die Consequenz nahe, daß glasige Körner stickstoffhaltiger sein werden, als mehlige. In der That zeigen die chemischen Untersuchungen von Nowacki[1]), „daß der wesentliche und charakteristische Unterschied in der stofflichen Zusammensetzung des glasigen und mehligen Weizenkornes auf dem höheren absoluten Proteingehalt des glasigen Kornes beruht". Dieselben Resultate erhielt Referent bei zwei Weizensorten, wie die nachstehenden Analysen zeigen:

Name der Varietät	Beschaffenheit der Körner	100 grm. enthalten Stück	Ein Korn wiegt demn. grm.	Volumen v. 100 Körn. cub.c.	Nährstoffgehalt				
					Wasser %	Eiweißstoffe %	Nfreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %
Cujavischer Weizen	mehlig	3094	0,0323	2,345	11,29	10,69	74,07	2,48	1,47
	glasig	2876	0,0341	2,390	11,25	14,37	70,50	2,44	1,44
Kaiser-Weizen	mehlig	2207	0,0453	3,314	10,92	10,12	73,91	3,28	1,77
	glasig	2133	0,0469	3,284	11,16	12,36	71,04	3,68	1,76

1) Nowacki a. a. O. S. 66.

Die Volumgewichtsbestimmung (nach Methode I) ergab ebenfalls nicht unwesentliche Unterschiede, welche auf die verschiedene Dichte (siehe unten) zurückgeführt werden dürfen.

Name der Varietät	Beschaffenheit der Körner	Volumgewicht grm.	Zwischenräume in 1 Liter cub. c.	Namen der Varietät	Beschaffenheit der Körner	Volumgewicht grm.	Zwischenräume in 1 Liter cub. c.
Cujavischer Weizen	mehlig	825,86	400,3	Kaiser-Weizen	mehlig	848,66	379,1
	glasig	843,44	408,5		glasig	875,84	386,7

Bei ziemlich übereinstimmender Größe der Körner war das Volumgewicht der glasigen Körner ein höheres als das der mehligen.

Versuchsreihe VI.

Das Volumgewicht der Körner verschiedener Varietäten einer und derselben Kulturpflanze.

Unter verschiedenen Erbsenvarietäten, welche Referent im Jahre 1876 vom landwirthschaftlichen Versuchsfelde zu Proskau bezogen hatte, wurden 10 Sorten, welche sich durch Größe, Form und Farbe der Körner wesentlich unterschieden, ausgewählt und zunächst das absolute, dann das Volumgewicht (nach Methode II) bestimmt.

Es ergaben sich hierbei folgende Zahlen:

Name der Varietät	Beschaffenheit der Samen	100 grm. enthalten Stück	Ein Korn wiegt grm.	Volumgewicht grm.	Kornsubstanz in 1 Liter cub. c.	Zwischenräume in 1 Liter cub. c.
Pois royal Adelaïde	kugelig, grün	286	0,349	887,0	654,1	345,9
Bhorra mottore	kantig, schrumpfig, grüngrau schwarz gesprenkelt	317	0,315	876,0	677,8	322,2
grüne belgische	kugelig, grün	419	0,239	883,0	672,0	328,0
Pois Richardson's Eclipse	kugelig, weiß	433	0,231	870,0	619,7	380,3
Prinzessin Olga	kugelig, weiß	455	0,220	872,4	642,4	357,6
Daniel O'Rourke	kugelig, weiß	472	0,212	866,0	628,4	371,6
Riesen-Zucker	kugelig, weiß	481	0,208	890,6	654,4	345,6
Pois en embrella	kantig, schrumpfig, roth mit schwarzen Punkten	499	0,200	851,6	610,9	389,1
Japanische Mark	kantig, schrumpfig desgl.	522	0,191	843,4	609,4	390,6
Flack's dwarf Victoria	länglich rund, grün	609	0,164	861,0	620,3	379,7

Bei einer und derselben Kulturpflanze ist somit das Volumgewicht der Körner den Varietäten nach sehr verschieden und ist nicht abhängig von der Größe der Körner.

Es wird auch hier wieder zunächst die Form der Körner die gefundenen Unterschiede bedingen.

Aus den bisher mitgetheilten Versuchsresultaten ist zu entnehmen, daß im Allgemeinen das Volumgewicht in keiner gesetzmäßigen Beziehung weder zu der Größe der Körner, noch zu der Menge der in ihnen enthaltenen werthbildenden Stoffe steht. Erwägt man ferner, daß das Volumgewicht von einer Reihe von Momenten (Wassergehalt, Reifegrad der Körner, Varietät u. s. w.), welche in jedem einzelnen Falle sich mehr oder weniger der unmittelbaren Wahrnehmung entziehen, in beträchtlichem Grade abhängig ist, so folgt daraus der Schluß:

Das Volumgewicht der Körner an sich ist für die Erkennung der Qualität der Samenkörner nicht verwerthbar.

B. Bei den Kartoffeln.

Die Bestimmung des Volumgewichtes der Kartoffelknollen bietet besondere Schwierigkeiten dadurch, daß das Abstreichen des Meßgefäßes der einzelnen Stücke nie in wünschenswerther Gleichmäßigkeit erfolgen kann. Deshalb wählte Referent das in der Praxis übliche Verfahren, nach welchem so viel Kartoffeln in das Maß geschüttet werden, als auf demselben liegen bleiben, so daß sich ein kegelförmiger Haufen bildet. Das Messen erfolgte in einem gewöhnlichen Hohlmaße von 10 Liter Inhalt. Die Wägungen ergaben folgende Resultate.

	Regensburger Kart.		Münchener Kartoff.		Blaue frühe Kart.	
	Zahl der Knollen	Volumgewicht grm.	Zahl der Knollen	Volumgewicht grm.	Zahl der Knollen	Volumgewicht grm.
große	62	8616,6	80	7696,6	66	7920,0
mittlere	100	8316,6	124	7600,0	118	7600,0
kleine	154	8183,3	227	7586,6	202	7566,0

	Regensburger		Ramersdorfer		Gleason	
	Zahl der Knollen	Volumgewicht grm.	Zahl der Knollen	Volumgewicht grm.	Zahl der Knollen	Volumgewicht grm.
große	50	8240	42	8150	52	8740
mittlere	78	8130	66	7940	70	8210
kleine	136	8000	145	7730	122	7780

Hiernach nimmt bei den Kartoffeln das Volumgewicht mit der Größe derselben zu[1]).

Versuch II.

Das specifische Gewicht der Samen.

A. Bei den Körnerfrüchten.

Bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes ist hauptsächlich im Auge zu behalten, daß die Samen keine compakte homogene Masse bilden, sondern als mehr oder weniger poröse Körper erscheinen. Demnach kann es sich bei derartigen Untersuchungen entweder um das specifische Gewicht der Substanz oder um das des Kornes als solchen handeln.

Das specifische Gewicht der Substanz, welches nach der Methode von A. Müller[2]) oder durch ein Volumenometer[3]) festgestellt werden kann, mag für gewisse wissenschaftliche Untersuchungen von hohem Werth sein; von praktischer Bedeutung aber ist allein das Raumgewicht des Körpers, d. h. das Gewichtsverhältniß seines Gesammtvolumens zu bemessen, eine Aufgabe, welche sich zur Erzielung übereinstimmender Resultate außerordentliche Schwierigkeiten entgegenstellen.

Neben den festen Bestandtheilen der Körner tritt in wechselnden Mengen das Wasser auf, welches in die Zellwände und den festen Inhalt der Zellen imbibirt ist und daher als Constituant des Kornes bei der specifischen Gewichtsbestimmung mit berücksichtigt werden muß. Je nach den in dem Korn enthaltenen Wassermengen wird das Resultat verschieden ausfallen und die Verhältnisse werden um so complicirter, je mehr das Volumen des Samens bei verschiedenem Wassergehalt eine Aenderung erfährt.

Ein besonderes Erschwerniß ferner führt die unvollkommene Benetzung der Körner durch Flüssigkeiten mit sich. Kleinere und größere Vertiefungen, Leisten und netzförmige Erhebungen der Oberfläche, sowie mannigfache Anhänge, Härchen u. s. w. bedingen bei dem Untertauchen in Flüssigkeiten ein Adhäriren von Luftblasen und somit eine unvollständige Benetzung. Diese Luftblasen sind in den meisten Flüssigkeiten, welche

---

1) Ob dieses Resultat in allen Fällen zutreffend ist und nicht vielleicht bei den Kartoffeln, ebenso wie bei den Körnern entgegengesetzte Verhältnisse, bedingt durch die Form der Knollen eintreten können, muß noch durch weitere Versuche geprüft werden.

2) A. Müller, Journal für Landwirthschaft. 1855, S. 91.

3) Müller-Pouillet, Lehrbuch der Physik. 1868. Bd. I, S. 188 u. f.

zur Bestimmung des specifischen Gewichts benutzt werden, nicht vollständig zu beseitigen. Die meisten solcher Flüssigkeiten bewirken Veränderung am Korn, eine Vergrößerung oder Verminderung seines Volumens, oder dringen, ohne das Gesammtvolumen zu ändern, in das Korn ein. Selbstverständlich müssen also Versuchsfehler entstehen, welche die Genauigkeit und Vergleichbarkeit der Resultate nicht unwesentlich beeinträchtigen.

In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit[1]) will O. Wolffenstein, auf Grund sehr sorgfältiger Versuche gefunden haben, daß die erwähnten Fehler auf ein Minimum herabgedrückt werden, wenn die Bestimmung in einem Pyknometer vermittelst Petroleum vorgenommen wird. Die vom Verfasser mitgetheilten, nach dieser Methode ausgeführten Doppelbestimmungen der verschiedensten Samen zeigen indessen ein so wenig übereinstimmendes Resultat, daß die obwaltenden Uebelstände keineswegs als gehoben betrachtet werden können.

In den lange vor der Wolffenstein'schen Publikation (1873—75) ausgeführten Versuchen des Referenten wurde das specifische Gewicht der Bohnen und Erbsen des Versuchsjahres 1874 nach einer, in der landwirthschaftlichen Centralversuchsstation für das Königreich Bayern zunächst in Anwendung gebrachten Methode, das der sämmtlichen übrigen Körner nach der Nowacki'schen bestimmt.

Bei ersterer wurden die abgewogenen Körner durch Hin- und Herdrücken auf der eingefetteten Hand mit einer dünnen Schicht Oel überzogen, dann in eine bis zu einer bestimmten Marke mit Wasser gefüllten Bürette geschüttet und an dieser die Volumzunahme abgelesen. Es zeigte sich, daß diese Methode nur für die bezeichneten Samen brauchbare Resultate lieferte, während bei anderen Körnern die anhaftenden Luftblasen sich nicht entfernen ließen.

Bei der Nowacki'schen Methode kamen die abgewogenen Samen in ein Thermometer-Pyknometer, welches zu $^3/_4$ mit Petroleum gefüllt und darauf, unter den Recipienten einer Luftpumpe verbracht[2]), einer in allen Versuchen gleichmäßigen Luftverdünnung genau $^1/_4$ Stunde ausgesetzt wurde. Das mit Petroleum aufgefüllte und durch den Stöpsel geschlossene, sorgfältig gereinigte Instrument wurde hierauf gewogen. Die Temperatur wurde bei jeder Bestimmung auf das Sorgfältigste berücksichtigt.

---

1) O. Wolffenstein, Ueber specifische Gewichtsbestimmung der Samen. Journal für Landwirthschaft. 1875, S. 401 u. f.

2) Bei dem Auspumpen machte sich ein lebhaftes Aufsteigen von Luftbläschen aus den Samen bemerkbar, welche in ihrer Gesammtheit dem Volumen der Samen nahe kamen. Es deutet dies darauf hin, daß die in dem Samen enthaltene Luft sich größtentheils im condensirten Zustande befindet. Siehe ferner Nowacki a. a. O.

Freilich drang bei diesem Verfahren etwas Petroleum an Stelle der ausgepumpten Luft in die Körner ein und das specifische Gewicht mußte demnach etwas höher ausfallen, als ohne Eindringen der Flüssigkeit. Jedoch ist der hierdurch entstehende Fehler an sich nicht bedeutend (0,03—0,05 nach Nowacki) und da die Behandlung der Samen überall eine vollständig gleichmäßige war, für die vorliegenden Untersuchungen, in denen es sich nicht um die Auffindung absoluter, sondern relativer Unterschiede handelte, nicht von Erheblichkeit. Uebrigens zeigten die nach dieser Methode ausgeführten Doppelversuche eine außerordentliche Uebereinstimmung der Resultate.

Versuchsreihe I.

Das specifische Gewicht verschieden großer lufttrockner Körner.

Durch die Untersuchungen dieser Reihe sollte hauptsächlich festgestellt werden, ob und welche Beziehungen zwischen dem specifischen Gewicht und der Größe der Körner, sowie deren stofflicher Zusammensetzung bestehen. Hierüber geben die gewonnenen Zahlen Auskunft:

Versuch 1874.

Name der Frucht	Größe der Körner Nr.	Ein Korn wiegt grm.	Specifisches Gewicht	Name der Frucht	Größe der Körner Nr.	Ein Korn wiegt grm.	Specifisches Gewicht
Bayerischer Weizen	I	0,0358	1,3978	Podolischer Hafer	I	0,0333	1,3080
„	II	0,0200	1,3999	„	II	0,0185	1,3052
Kaiser-Weizen	I	0,0455	1,3809	Victoria-Erbse	I	0,405	1,3743
„	II	0,0341	1,3775	„	II	0,160	1,3661
Bayerischer Roggen	I	0,0301	1,3928	Gewöhnl. Pferdebohne	I	0,725	1,2469
„	II	0,0112	1,3716	„	II	0,343	1,2785
Kalina-Gerste	I	0,0488	1,3729	Schottische Pferdebohne	I	0,806	1,2726
„	II	0,0280	1,3510	„	II	0,362	1,2884

Versuch 1875.

Name der Frucht	Größe der Körner Nr.	Ein Korn wiegt grm.	Specifisches Gewicht	Wasser	Eiweißstoffe	Nfreie Extractivstoffe	Fett	Holzfaser	Asche
Cujavischer Weizen	I	0,0392	1,3920	10,76	11,87	73,37		2,52	1,48
"	II	0,0326	1,3887	10,98	11,45	73,80		2,21	1,46
"	III	0,0281	1,3856	11,13	11,82	73,24		2,33	1,48
"	IV	0,0243	1,3889	10,59	11,95	73,29		2,68	1,49
Bayerischer Roggen	I	0,0293	1,3869	10,42	16,94	68,62		2,06	1,95
"	II	0,0266	1,3897	—	—	—	—	—	—
"	III	0,0222	1,3969	—	—	—	—	—	—
"	IV	0,0176	1,3938	10,65	18,72	65,22		3,38	2,03
"	V	0,0121	1,3913	10,12	15,91	68,15		3,56	2,26
Probsteier Gerste	I	0,0427	1,3735	10,93	11,51	70,35		4,74	2,47
"	II	0,0325	1,3675	9,70	12,57	68,86		6,29	2,58
Kamtschatka-Hafer	I	0,0341	1,3345	—	—	—	—	—	—
"	II	0,0280	1,3478	—	—	—	—	—	—
"	III	0,0210	1,3274	—	—	—	—	—	—
Bayerischer Hafer	I	0,0349	1,3364	9,12	15,50	56,19	5,22	11,48	2,49
"	II	0,0282	1,3386	9,34	15,75	54,22	5,35	12,90	2,44
"	III	0,0193	1,3298	9,41	13,66	54,14	5,78	14,48	2,53
Holländischer Raps	I	0,00554	1,0393	5,62	17,59	16,87	49,51	6,51	3,90
"	II	0,00429	1,1004	5,69	17,37	17,38	49,03	6,69	3,84
"	III	0,00336	1,1141	5,92	18,97	18,00	46,77	6,43	4,01
Gew. Pferdebohne 1874	I	0,833	1,2559	—	—	—	—	—	—
"	II	0,680	1,2843	—	—	—	—	—	—
"	III	0,606	1,2914	—	—	—	—	—	—
"	IV	0,513	1,2825	—	—	—	—	—	—
"	V	0,415	1,2712	—	—	—	—	—	—
"	VI	0,296	1,2469	—	—	—	—	—	—
Gew. Pferdebohne 1875	I	0,709	1,3171	10,07	29,97	48,66		8,57	2,73
"	II	0,595	1,3171	—	—	—	—	—	—
"	III	0,465	1,3137	—	—	—	—	—	—
"	IV	0,374	1,3082	10,41	28,88	48,16		9,95	2,60
"	V	0,312	1,3067	—	—	—	—	—	—
"	VI	0,260	1,3033	10,06	30,37	44,56		12,47	2,54
Victoria-Erbse 1874	I	0,349	1,3492	—	—	—	—	—	—
"	II	0,263	1,3576	—	—	—	—	—	—
"	III	0,249	1,3578	—	—	—	—	—	—
"	IV	0,146	1,3501	—	—	—	—	—	—
Victoria-Erbse 1875	I	0,431	1,4005	11,84	27,75	52,59		4,83	2,99
"	II	0,334	1,4025	11,05	26,66	53,86		4,94	2,89
"	III	0,280	1,4081	11,59	26,78	53,78		5,07	2,78
"	IV	0,236	1,4062	11,14	24,47	56,32		5,30	2,76
"	V	0,195	1,4022	11,33	25,94	54,66		5,25	2,82
"	VI	0,115	1,4127	11,08	28,10	51,79		6,17	2,86

Es ergiebt sich hieraus, daß das specifische Gewicht in keiner gesetzmäßigen Relation weder zu der Größe, noch zu der stofflichen Zusammensetzung verschieden großer Körner steht.

Die in dem Samenkorn vereinigten Stoffe, haben ein ungleiches specifisches Gewicht, wie folgende Uebersicht zeigt.

Fett (fette Oele)	0,91—0,96
Legumin[1])	1,285
Kleber[1])	1,297
Cellulose	1,53
Stärke	1,53
Aschenbestandtheile	2,50

Wenn nun in der stofflichen Zusammensetzung verschieden großer Körner sich gewisse gesetzmäßige Unterschiede ergeben, so müßte erwartet werden, daß sich das specifische Gewicht der Körner bei dem Vorwiegen dieses oder jenes Bestandtheiles nach der Dichte desselben richten werde. Wenn z. B. wie die vorliegenden Analysen zeigen, der Gehalt an Holzfaser und Eiweißstoffen die größten Schwankungen aufweist, so müßten die holzfaserreichen Samen specifisch schwerer, diejenigen, bei welchen die Eiweißstoffe überwiegen leichter sein. In keinem Falle ergiebt sich aber eine derartige Beziehung[2]).

Das zufällige Zusammentreffen eines höheren Eiweißgehaltes mit einem höheren specifischen Gewicht kann, wie Marek[3]) u. A. behaupten, nicht auf eine einfache Relation zwischen beiden hindeuten. Einerseits zeigen die Marek'schen Untersuchungen (siehe Seite 79) wie die vorliegenden, daß ebenso oft und noch öfter das umgekehrte Verhältniß statt hat, das heißt, daß die Körner bei höherem Stickstoffgehalt ein geringeres specifisches Gewicht zeigen, andrerseits würde sich jene Aufstellung gar nicht erklären lassen, da unter den verschiedenen Bestandtheilen des Kornes die Eiweißkörper, mit Ausnahme des Fettes, das geringste specifische Gewicht besitzen.

Wenn also, wie dargelegt, die Unterschiede in dem specifischen Gewicht nicht auf die Menge der im Samenkorn enthaltenen werthbildenden Stoffe zurückgeführt werden können, so müssen sie anderen Ursachen zuzuschreiben sein, welche vielleicht in Folgendem zu finden sind. Die Samen sind aus Zellen zusammengesetzt, welche die werthbildenden Stoffe eingeschlossen enthalten. Je nach der Lagerung der Zellen und der stoff-

1) Dittmar, Landwirthschaftliche Versuchsstationen. XV, 401.

2) Am ehesten tritt eine solche zwischen dem Fett und dem specifischen Gewicht der Rapskörner hervor, welche eine um so geringere Dichte besitzen, je mehr Fett sie enthalten.

3) Marek a. a. O. S. 37 u. 38.

lichen Einlagerung ist das Gefüge der Gesammtmasse ein verschiedenes, d. h. die Menge und Größe der Hohlräume eine wechselnde. Daher kann die Dichte des Kornes bei gleicher chemischer Zusammensetzung verschieden sein (siehe die 4 Körnergrößen des Cujavischen Weizens), während bei verschiedener chemischer Zusammensetzung die Körner ein ziemlich gleiches Gewicht aufweisen können (siehe Victoria-Erbse I—V). Die Samenkörner bilden eben keine homogene, sondern gewissermaßen eine mehr oder weniger lockere Masse, deren Gefüge einerseits bedingt ist durch den anatomischen Bau des Kornes, andrerseits durch die Art der Einlagerung der einzelnen Reservestoffe. Je nachdem diese dichter oder lockerer in den Zellen eingelagert sind, wird die Dichte höher oder niedriger ausfallen, wobei es für das specifische Gewicht im Allgemeinen gleichgültig ist, welche Stoffe die Einlagerung besorgen. Mit anderen Worten: ein Samenkorn, in welchem größere Mengen von Stärke aber mit Hohlräumen auftreten, kann ein geringeres specifisches Gewicht besitzen, als ein Korn, welches weniger Stärke aber größere Mengen Eiweißstoffe enthält, wenn diese bei dichter Lagerung die Hohlräume zwischen den Stärkekörnern ausfüllen. Hiernach dürfte der Schluß berechtigt sein:

Das specifische Gewicht der lufttrocknen Samen wird im Allgemeinen nicht bestimmt weder durch die chemische Beschaffenheit noch Größe, sondern hauptsächlich durch die Organisation d. h. durch den anatomischen Bau und die Art der stofflichen Einlagerung.

In weiterem Verlauf der Untersuchungen wurde, wie bei der Bestimmung des Volumgewichtes, dem Einfluß verschiedener Nebenumstände auf das specifische Gewicht nachgegangen. Es zeigte sich zunächst auch hier, daß:

das specifische Gewicht der Körner bei verschiedenem Wassergehalt[1]) *ein wechselndes ist.*

Zu den Versuchen wurden die sub I A. Versuchsreihe III verwendeten Körner benutzt. Es ergaben sich die folgenden Resultate:

---

1) Siehe Nobbe, Handbuch der Samenkunde 1874, S. 315.

Name der Frucht	% Wassergehalt	Volumen von 100 Körnern cub.c.	Specifisches Gewicht	Name der Frucht	% Wassergehalt	Volumen von 100 Körnern cub.c.	Specifisches Gewicht
Holländischer Raps	2,37	0,382	1,0927	Roggen	7,09	1,680	1,3993
"	5,69	0,390	1,1004	"	14,14	1,810	1,3917
"	13,98	0,433	1,0956	"	19,56	2,075	1,2772
Cujavischer Weizen	3,15	1,639	1,3916	Gerste	6,15	2,120	1,3349
"	10,59	1,742	1,3889	"	11,04	2,291	1,3274
"	19,85	2,055	1,3535	"	17,16	2,544	1,3055
Schottische Pferdebohne	3,83	3,374	1,3039	Hafer	9,84	1,935	1,2924
"	10,25	3,554	1,3137	"	13,25	2,016	1,2851
"	19,97	4,182	1,2719	"	18,80	2,149	1,2698
Weizen	6,87	1,832	1,4028				
"	14,12	1,980	1,3987				
"	21,33	2,200	1,3505				

Aus den vorstehenden Zahlen wird der Schluß gezogen werden dürfen,

daß das specifische Gewicht der Körner mit zunehmendem Wassergehalt derselben abnimmt.

Die Ursachen hiervon dürften nicht schwer zu ergründen und hauptsächlich auf eine Volumveränderung der Samen zurückzuführen sein. Mit zunehmendem Wassergehalt wächst das Volumen des Kornes und zwar in einem größeren Verhältniß, als der Gewichtsvermehrung durch die Wasseraufnahme entspricht, denn wäre diese der Zunahme des Volumens proportional, so würde das specifische Gewicht der Körner trotz wechselndem Wassergehalt sich gleich bleiben.

Unter Umständen kann aber ein verschiedener Wassergehalt vorhanden sein, ohne daß Unterschiede im Volumen hervortreten. In diesem Falle wird das specifische Gewicht mit steigendem Wassergehalt zunehmen. Einige Andeutungen hierfür sind in vorstehender Tabelle enthalten. Bei dem Raps und den Pferdebohnen war das specifische Gewicht der getrockneten Körner kleiner als das der lufttrocknen. Dies kann nur dadurch erklärt werden, daß die Austrocknung eine Volumverminderung nicht herbeigeführt hatte.

Bemerkenswerth ist der aus vorstehenden Zahlen im Vergleich mit denen der ersten Tabelle hervorgehende Umstand, daß die Unterschiede im specifischen Gewicht zwischen Körnern von verschiedenem Wassergehalt bedeutend größer sind, als die zwischen Körnern verschiedener Größe.

Versuchsreihe III.

Das specifische Gewicht verschieden reifer Samenkörner.

Ueber das specifische Gewicht in verschiedenen Erntestadien gewonnener Körner, hatten die Untersuchungen von Nowacki[1]) ergeben, daß dasselbe mit zunehmendem Reifegrade[2]) abnehme. Er fand bei dem Weizen:

	Specif. Gewicht	Mittel
milchreif geerntete und nachgereifte Körner	1,3997—1,4019	1,4008
gelbreif " "	1,3917—1,4017	1,3967
vollreif " "	1,3787—1,3937	1,3862
todtreif " "	1,3797—1,3809	1,3803

In Uebereinstimmung hiermit fand Referent die Dichte verschieden reifer Roggenkörner:

	Ein Korn wiegt grm.	Spec. Gewicht
milchreif geerntete und nachgereifte Körner	0,0210	1,3973
grünreif " " "	0,0289	1,3942
gelbreif " " "	0,0382	1,3892
todtreif " " "	0,0396	1,3834

Das specifische Gewicht der Getreidekörner nahm demnach ab, in je reiferem Stadium dieselben geerntet wurden.

Ein dem ganz entgegengesetztes Resultat ergaben die specifischen Gewichtsbestimmungen verschieden reifer Erbsenkörner. Zur Gewinnung dieser waren im Jahre 1874 auf einer mit Victoria-Erbsen bestandenen Parcelle die Schoten in verschiedenem Erntezustand gesammelt worden, welcher in Folgendem bezeichnet ist:

1. Grünreif. Ernte 5. August.

Pflanze in allen Theilen grün. Körner vollständig in allen Theilen entwickelt, fest, und grün gefärbt.

2. Gelbreif. Ernte 17. August.

Schoten gelb und Körner gelblich, mit grünem Anflug; der größte Theil der Pflanze bereits verfärbt.

3. Todtreif. Ernte 25. August.

Die ganze Pflanze vollständig abgestorben und dürr. Die Körner gelb und vollständig trocken.

Das specifische Gewicht der lufttrocknen Körner, welches erst 1876 bestimmt wurde betrug für die einzelnen Erntestadien:

---

1) Nowacki a. a. O. S. S. 45.

2) Die Reifegrade, welche Nowacki unterscheidet, weichen von den vom Referenten aufgestellten mehrfach ab.

	Ein Korn wiegt grm.	Spec. Gewicht
grünreif geerntete und nachgereifte Körner	0,295	1,3398
gelbreif „ „ „	0,383	1,3719
todtreif „ „ „	0,389	1,3786

Bei den Erbsen nahm also das specifische Gewicht mit zunehmender Reife der Körner zu.

Die Ursachen der in beiden Versuchen gewonnenen entgegengesetzten Resultate werden wahrscheinlich auf Verschiedenheiten der Volumänderung beim Nachreifen beruhen. Während bei den milchreif und grünreif geernteten Roggenkörnern durch den Wasserverlust bei dem Nachreifen eine ganz bedeutende Schrumpfung eintritt, ist dies bei den grünreif geernteten Erbsenkörnern in viel geringerem Grade der Fall. Bei letzterem hatte das lufttrockne Korn eine vollständig glatte Oberfläche, während die in frühem Reifestadium gewonnenen Roggenkörner eine mit Vertiefungen und Erhabenheiten in großer Zahl versehene Masse bildeten. Durch das Zusammenziehen dieser wurde das Gefüge außerordentlich dicht, während bei dem grünreifen Erbsenkörnern die ursprüngliche lockere Beschaffenheit mehr oder weniger erhalten blieb.

Versuchsreihe IV.

Das specifische Gewicht mehliger und glasiger Weizenkörner.

In den Versuchen Nowacki's stellte sich heraus, daß glasige Körner specifisch, oder bei gleicher Größe absolut schwerer sind als mehlige.

In den Versuchen des Referenten ergaben sich dieselben Resultate:

		Ein Korn wiegt grm.	Volumen v. 100 Körnern cub. c.	Spec. Gewicht
Cujavischer Weizen	mehlige Körner	0,0323	2,345	1,3772
„	glasige „	0,0341	2,390	1,4265
Kaiser-Weizen	mehlige „	0,0453	3,314	1,3666
„	glasige „	0,0469	3,284	1,4283

Glasige Weizenkörner haben demnach ein höheres specifisches Gewicht als mehlige.

„Daß der relativ höhere Proteïngehalt einen wesentlichen Antheil an der Erhöhung des specifischen Gewichts genommen habe" (Marek), kann ohne Berücksichtigung der Nebenumstände als Grund für die gefundenen Resultate nicht angesehen werden.

Wie bereits oben mitgetheilt wurde, sind die Stärkekörner in den glasigen Zellen durch eine stickstoffhaltige Zwischensubstanz dicht und fest aneinander gefügt, während sich zwischen den Stärkekörnern der mehligen Körner mit Luft erfüllte Hohlräume befinden.

Die Art der stofflichen Einlagerung bedingt also die Verschiedenheiten in dem specifischen Gewicht mehliger und glasiger Körner.

Versuchsreihe V.

Das specifische Gewicht verschiedener Varietäten einer und derselben Kulturpflanze.

Das specifische Gewicht verschiedener Erbsenvarietäten[1]) wurde im Jahre 1874 vermittelst einer Bürette und Wasser, im Jahre 1876 durch das Thermometer-Pyknometer mit Petroleumfüllung festgestellt, wobei nachfolgende Zahlen gefunden wurden.

Versuch 1874.

Name der Varietät	100 Körner wiegen grm.	Ein Korn wiegt grm.	Specifisches Gewicht
Flack's dwarf Victoria	34,006	0,340	1,3148
Victoria-Erbse	33,162	0,332	1,3265
Vierländener	28,464	0,285	1,3657
Japanische Mark-	27,430	0,274	1,3062
Queen of England	27,152	0,272	1,3054
Bishop's long pod	27,136	0,271	1,3568
Princessin Olga	23,362	0,234	1,3427
Richardson's Eclipse	23,152	0,232	1,3206
Riesen-Zucker	21,140	0,211	1,3212
Toriwood Lee	21,037	0,210	1,3572
Pagla mottore	20,816	0,208	1,3447
Pois royal Adelaïde	18,410	0,184	1,3150
Bastard	15,194	0,152	1,3526
Frühe grüne Feld-	14,640	0,146	1,3682
Bhorra mottore	12,933	0,129	1,3471

Versuch 1876.

Name der Varietät	100 grm. enthalten Stück	Ein Korn wiegt grm.	Specifisches Gewicht
Flack's dwarf Victoria	286	0,349	1,3556
Japanische Mark-	317	0,315	1,2924
Pois en embrella	419	0,239	1,3139
Riesen-Zucker	433	0,231	1,4042
Daniel O'Rourke	455	0,220	1,3584
Princessin Olga	472	0,212	1,3776
Pois Richardson's Eclipse	481	0,208	1,3609
grüne belgische	499	0,200	1,3944
Bhorra mottore	522	0,191	1,3844
Pois royal Adelaïde	609	0,164	1,3878

1) Vom Versuchsfelde der k. Akademie zu Proskau bezogen.

Bei dem specifischen Gewichte der Körner gleichnamiger Varietäten treten in den beiden Versuchsjahren Verschiedenheiten auf, welche an sich zwar den abweichenden Methoden der Gewichtsbestimmung beigemessen werden können, aber in Rücksicht auf die relativen Unterschiede in jedem Versuchsjahr zeigen, daß die Dichte der Samenkörner bei einer und derselben Varietät in späteren Jahrgängen sich ändern kann. Von Einfluß werden sich hierbei die wechselnden Vegetationsbedingungen (Witterung, Boden, Düngung u. s. w.) erweisen.

Im Uebrigen ergeben sich in dem specifischen Gewicht der Körner von Varietäten einer und derselben Pflanze große Schwankungen, welche nicht zur Größe der Körner in Relation stehen.

Versuchsreihe VI.

Die Beziehungen zwischen dem specifischen und dem Volumgewicht der Körner.

Es ist vielfach behauptet worden, daß das Volumgewicht mit dem specifischen Gewicht der Körner wachse und umgekehrt. Nach den hier mitgetheilten Daten macht sich eine solche Relation in der Regel nur bemerklich, wenn gleich große und im Uebrigen gleich beschaffene Körner in der Art und Menge eines Bestandtheils erhebliche Unterschiede von einander aufweisen. Sowohl bei dem mehligen und glasigen Weizen, als auch bei verschieden feuchten Körnern von sonst gleicher Beschaffenheit zeigt sich im Allgemeinen, daß das Volumgewicht mit dem specifischen Gewicht steigt und fällt, wie die folgende Zusammenstellung darthut:

Name der Frucht	Beschaffenheit der Körner	Specifisches Gewicht	Volumgewicht grm.
Cujavischer Weizen	mehlig	1,3772	825,86
"	glasig	1,4265	843,44
Kaiser-Weizen	mehlig	1,3666	848,66
"	glasig	1,4283	875,84
Holländischer Raps	getrocknet	1,0927	713,27
"	lufttrocken	1,0004	715,17
"	feucht	1,0956	717,19
Cujavischer Weizen	getrocknet	1,3916	842,87
"	lufttrocken	1,3889	838,00
"	feucht	1,3535	816,27
Weizen	getrocknet	1,4028	831,5
"	lufttrocken	1,3987	790,5
"	feucht	1,3505	755,2
Roggen	getrocknet	1,3993	802,0
"	lufttrocken	1,3917	786,0
"	feucht	1,2772	762,0
Gerste	getrocknet	1,3349	642,0
"	lufttrocken	1,3274	648,3
"	feucht	1,3055	650,8
Hafer	getrocknet	1,2924	489,2
"	lufttrocken	1,2851	486,2
"	feucht	1,2698	477,7

Dagegen läßt eine Vergleichung der Volumgewichte verschieden großer Körner, oder im verschiedenen Reifestadium oder der Körner verschiedener Varietäten einer und derselben Kulturpflanze mit den betreffenden specifischen Gewichten einen gesetzmäßigen Zusammenhang nicht erkennen.

Name der Frucht	Größe der Körner Nr.	Specifisches Gewicht	Volumgewicht grm.
Bayerischer Weizen	I	1,3978	847,12
"	II	1,3999	788,64
Kaiser-Weizen	I	1,3809	841,57
"	II	1,3775	828,53
Bayerischer Roggen	I	1,3928	774,72
"	II	1,3716	709,20
Kalina-Gerste	I	1,3729	671,32
"	II	1,3510	647,66
Podolischer Hafer	I	1,3080	522,30
"	II	1,3052	548,94
Victoria-Erbse	I	1,3743	865,44
"	II	1,3661	857,00
Gewöhnl. Pferdebohne	I	1,2469	801,21
"	II	1,2785	830,23
Schottische Pferdebohne	I	1,2726	827,72
"	II	1,2884	860,48
Bayerischer Hafer	I	1,3364	567,08
"	II	1,3386	572,85
"	III	1,3298	576,49
Holländischer Raps	I	1,0393	708,77
"	II	1,1004	715,17
"	III	1,1141	724,97
Gew. Pferdebohne 1874	I	1,2559	821,08
"	II	1,2843	850,03
"	III	1,2914	865,58
"	IV	1,2825	869,44
"	V	1,2712	866,87
"	VI	1,2469	849,64
Gew. Pferdebohne 1875	I	1,3171	835,35
"	II	1,3171	846,58
"	III	1,3137	853,14
"	IV	1,3082	843,46
"	V	1,3067	822,28
"	VI	1,3033	813,70
Victoria-Erbse 1874	I	1,3492	862,53
"	II	1,3576	861,70
"	III	1,3578	859,18
"	IV	1,3501	860,20
Cujavischer Weizen	I	1,3920	857,84
"	II	1,3887	855,25
"	III	1,3856	852,49
"	IV	1,3889	838,07
Bayerischer Roggen	I	1,3869	778,94
"	II	1,3897	782,35
"	III	1,3969	769,19
"	IV	1,3938	766,97
"	V	1,3913	718,37
Probsteier Gerste	I	1,3735	747,34
"	II	1,3675	716,35
Kamtschatka-Hafer	I	1,3345	582,57
"	II	1,3478	571,57
"	III	1,3274	527,97
Victoria-Erbse 1875	I	1,4005	872,27
"	II	1,4025	872,58
"	III	1,4081	874,94
"	IV	1,4062	874,64
"	V	1,4022	866,74
"	VI	1,4127	855,71
milchreife Roggenkörn.	—	1,3973	624,00
grünreife "	—	1,3942	675,00
gelbreife "	—	1,3892	697,00
todtreife "	—	1,3834	699,00
Erbsenvarietäten 1876	—	—	—
Flack's dwarf Victoria	—	1,3556	887,0
Japanische Mark-	—	1,2924	876,0
Pois en embrella	—	1,3139	883,0
Riesen-Zucker	—	1,4042	870,0
Daniel O'Rourke	—	1,3584	872,4
Princessin Olga	—	1,3776	866,0
Pois Richardsons Ecl.	—	1,3609	890,6
grüne belgische	—	1,3944	851,6
Bhorra mottore	—	1,3844	843,4
Pois royal Adelaïde	—	1,3878	861,0

Nach den bisherigen Feststellungen konnte auch eine gesetzmäßige Beziehung zwischen Volum- und specifischen Gewicht nicht erwartet werden. Ist das Volumgewicht der Körner hauptsächlich durch die Form der Körner bedingt, das specifische Gewicht durch den anatomischen Bau und die Art der stofflichen Einlagerung, so kann von Beziehung zwischen beiden einfach nicht die Rede sein: diese würde vielmehr voraussetzen, daß die Größe und Form, sowie die chemische Zusammensetzung in einem proportionalen Verhältniß zu der Dichte des Kornes ständen, was, wie gezeigt, in der Regel nicht der Fall ist.

In den vorliegenden Untersuchungen zeigte sich das specifische Gewicht der Samen von einer Reihe von Factoren abhängig, welche sich der Beobachtung zum großen Theil entziehen und nur in vereinzelten Fällen konnte dasselbe zur Erklärung gewisser Unterschiede in der stofflichen Zusammensetzung der Körner herangezogen werden. In Anbetracht dieser Umstände kann Referent den Schluß nur für berechtigt halten,

daß das specifische Gewicht für die Qualitätsbeurtheilung der Körner bezüglich ihres Gehaltes an den werthbildenden Stoffen nicht benutzt werden kann.

Die Frage, ob dasselbe für die zur Saat bestimmten Samen als Werthmesser benutzbar sei, wird weiterhin behandelt werden.

B. Bei den Kartoffeln.

Das specifische Gewicht verschieden großer Kartoffeln ist von dem Referenten in einer größeren Reihe von Untersuchungen festgestellt worden[1]). Zu diesem Zweck wurden die durch Abwaschen von allem Schmutz gereinigten und abgetrockneten Kartoffeln auf der Analysenwage in der Luft und dann unter Wasser von 17,5° C. gewogen. Aus den gefundenen Zahlen wurde das specifische Gewicht berechnet.

Es stellte sich heraus,

1. daß innerhalb der einzelnen Größensorten das specifische Gewicht großen Schwankungen unterworfen ist,
2. daß dasselbe jedoch im Durchschnitt mit der Größe der Knollen steigt, so daß die größten Knollen derselben Varietät das höchste, die kleinen das geringste und die mittleren ein zwischen beiden stehendes specifisches Gewicht besitzen.

---

1) Wollny, Untersuchungen über die zweckmäßigste Ausführung der Saat. II. Bericht (1872—1875) Landwirthschaftliche Mittheilungen aus Bayern. 1876.

Letzterer Satz findet seine Bestätigung in folgender Tabelle, deren Zahlen die gewonnenen Durchschnitte angeben:

Name der Kartoffelvarietät	Durchschnittliches Gewicht einer Knolle grm.	Specifisches Gewicht	Name der Kartoffelvarietät	Durchschnittliches Gewicht einer Knolle grm.	Specifisches Gewicht
Regensburger weiße	150,5	1,1033	Ramersdorfer weiße	187,559	1,099
(Ernte 1874)	85,1	1,0956	(Ernte 1875)	120,823	1,097
	49,9	1,0934		56,049	1,097
Ramersdorfer weiße	151,437	1,103	Heiligenstädter	66,969	1,098
(Ernte 1874)	90,340	1,102	(Ernte 1874)	46,539	1,097
	53,915	1,093		26,238	1,093
Gleason (Ernte 1874)	205,484	1,100	Blaue frühe (Ernte 1874)	128,998	1,094
	132,708	1,094		69,275	1,087
	62,385	1,089		39,548	1,086
Gleason (Ernte 1875)	206,250	1,112	Blaue frühe (Ernte 1875)	192,542	1,091
	82,420	1,103		121,489	1,091
	29,305	1,101		59,572	1,083
Rothe von Scheyern	78,210	1,103	Glattschalige sächsische	131,071	1,104
(Ernte 1874)	47,945	1,099	Zwiebel (Ernte 1875)	86,048	1,101
	26,976	1,092		40,894	1,092
Rothe von Scheyern	149,987	1,102	Münchener weiße	131,300	1,083
(Ernte 1875)	111,813	1,100	(Ernte 1875)	69,400	1,079
	54,077	1,096		36,200	1,076
Weiße Nieren-	140,675	1,088			
(Ernte 1875)	78,326	1,082			
	26,603	1,074			

(Fortsetzung folgt).

Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Göttingen.

Culturversuch mit Zuckerrübensamen

von

Prof. Drechsler.

Herr O. Schlickmann in Auleben (Prov. Sachsen) übersandte dem landw. Institute im Frühjahr 1875 3 Sorten Zuckerrübenkerne, welche von derselben Rübenvarietät in verschiedenen Bodenarten, nämlich in Thonboden, Aueboden und Sandboden erzogen waren; der Thonboden war mit Stallmist gedüngt, der Aueboden, humusreicher Lehm, mit Compost gedüngt; der Sandboden, Bergland, gar nicht gedüngt.

Die Kerne wurden im Institutsgarten neben noch 2 andern aus verschiedenen Gegenden bezogenen Sorten der weißen schlesischen Rübe auf derselben Parcelle nebeneinander in der Art angebaut, daß in der ersten Reihe die Kerne vom Thonboden, in der zweiten die vom Aueboden, in der dritten die vom Sandboden, und in der vierten und fünften Reihe die beiden andern Sorten ausgelegt wurden; die sechste Reihe erhielt wieder dieselben Kerne wie die erste, die siebente wie die zweite u. s. w.

Es sollte durch den Versuch die Frage beantwortet werden, ob sich ein Einfluß der Bodenart, in welchem die Rübenkerne erzogen waren, auf die Qualität der aus den Kernen erzogenen Rübe bemerkbar machen werde.

Die Samenträger der in den Reihen 1, 2 und 3 ausgelegten Kerne sind durch den Züchter nach Größe, Farbe, Form möglichst gleichmäßig ausgewählt; ob die Samenträger der beiden andern Sorten den genannten ähnlich waren, ließ sich zwar nicht constatiren, indeß ist gewiß, daß sie nach den allgemein anerkannten Principien über die Auswahl von Samenträgern ausgesucht sind, welche auch bei der Auswahl der ersten 3 Sorten zur Anwendung gekommen waren.

Sämmtliche Rüben sind den Sommer über ganz gleichmäßig behandelt und an demselben Tage geerntet.

Die im hiesigen agricultur-chemischen Laboratorium durch Professor Tollens ausgeführte Untersuchung der 5 Rübensorten hat das folgende Ergebniß geliefert:

Nr.	Durchschnittsgewicht der untersuchten Rüben Gramm	Saccharomet. Procente Brix	Polarisation		Reinheits-Coeff.
			Grade	Zuckerprocente	
1	1156,6	15,95	49,08	13,44	84,3
2	1303,3	16,53	50,36	13,78	83,4
3	1065,0	16,70	49,68	13,61	81,5
4	900,0	15,80	49,50	13,55	85,8
5	1016,6	17,00	52,85	14,43	84,9

Die in dieser Zusammenstellung hervortretenden Unterschiede sind so wenig erheblich, daß sich daraus ein Einfluß der Bodenart auf die Qualität der Kerne und der daraus erzogenen Rüben nicht ableiten läßt; viel eher dürfte bei den geringen Differenzen der Sorten 1—3 gegenüber den sehr großen Verschiedenheiten in den Bodenarten, in welchen die betreffenden Sorten erzogen sind, der Schluß berechtigt sein: daß innerhalb der Bodengruppe, welche sich überhaupt zur Zucht von Rübenkernen eignet, und hinreichende Nährstoffzufuhr vorausgesetzt, Qualitätsunterschiede des Bodens nicht von Einfluß auf die Qualität der Kerne sind, oder doch jedenfalls ganz in den Hintergrund treten gegenüber den Einflüssen, der Witterung und der Qualität der Samenrübe selbst.

Aus der Praxis.

Die Ackerbau-Colonie und Strafanstalt Casabianda.

Von

Gustav Krauß.

In der Ostebene Corsicas, am Zusammenfluß des Tagnone und Tavignano und nahe der Mündung letzteren Flusses, besitzt der Staat seit dem Jahre 1861 die Domäne Casabianda mit einem Areal von über 1400 Hectaren. Auf dieser Domäne wurde ein pénitencier agricole, in welchem bis 1000 Sträflinge untergebracht werden können, eingerichtet.

Die Ostebene Corsicas, früher eine der Kornspeicher Roms, ist seit Jahrhunderten äußerst ungesund geworden. Man wollte deshalb, als man in Casabianda eine dritte Strafanstalt auf der Insel schuf, nicht allein die Sträflinge, welche der ländlichen Bevölkerung angehören, zu landwirthschaftlichen Arbeiten verwenden, sondern man beabsichtigte zu gleicher Zeit auch mit denselben die Trockenlegung von Sümpfen und versumpften Ländereien, Urbarmachungen, Anpflanzungen und die Bebauung der in der Ostebene Corsicas brach liegenden Ländereien durchzuführen, um das im Sommer an der ganzen Küste, und besonders an der ganzen Ostküste der Insel, wegen seiner Fieber berüchtigte Klima zu verbessern. Zur Römerzeit war die Ostebene der Insel bebaut, bevölkert und gesund. Seitdem Cultur und Bevölkerung sich von dort zurückgezogen haben, versumpften die Flußmündungen. Sümpfe und Heide bedecken heute jene Gefilde, deren Fruchtbarkeit die Römer wohl zu schützen wußten, denn sie gründeten dort zwei mächtige Colonien, Aleria und Mariana.

Beschwerliche und kostspielige Versuche sind seit dem Jahre 1861 bis heute gemacht worden, um festzustellen durch welche Mittel man im Stande ist, die Entwickelung des Fiebermiasmas zu verhindern resp. möglichst zu verringern und das Klima zu verbessern, die Ostebene aber

gesund und auch während des Sommers bewohnbar zu machen. Hierzu ist erforderlich:

die Zerstörung der Maquis (Heide),

die Bebauung des Landes,

die Anlage von Wiesen und Weinbergen,

dann Baumpflanzungen und besonders Anpflanzungen von eucalyptus; dies ist ein aus Australien stammender, immergrüner Baum, dessen absorbirende Eigenschaften sehr gerühmt werden,

und endlich die Trockenlegung der Sümpfe, welche innerhalb der Ländereien gelegen sind.

Für Casabianda speziell ist die Erbauung eines Bewässerungskanales von dem Tagnone, sowohl für die Bewässerung, als auch um in den Besitz einer bewegenden Kraft zu gelangen, und die Trockenlegung der Teiche resp. Sümpfe del Sale und de Ziglione, welche sich an der Meeresküste befinden, durchaus nothwendig. —

Am ersten Mai 1875 unternahmen wir von Ajaccio, der Hauptstadt des Departements de la Corse, eine kleine Reise nach der Ostküste der Insel, um Casabianda, und besonders die von Herrn de Cayla, Direktor des pénitencier agricole von Casabianda, daselbst vorgenommenen großartigen Trockenlegungsarbeiten in Augenschein zu nehmen. Am 4ten Mai Abends langten wir in Aleria, der früheren Hauptstadt einer blühenden römischen Colonie an. Heute ist Aleria nur ein kleines Dorf mit 1600 Einwohnern. Am 5ten Mai Morgens begaben wir uns dann von Aleria nach Casabianda, welches wir nach einer halben Stunde erreichten. Nachdem wir einen Theil der Gebäude der Strafanstalt besichtigt hatten, führte uns Herr de Cayle nach dem Teich del Sale. Mittelst eines mächtigen Dammes, mit dessen Erbauung man gerade beschäftigt war, soll dieser Teich vollständig gegen das Meer hin abgesperrt werden. Sobald die Trockenlegung des Teiches vollendet ist, beabsichtigt Herr de Cayla, falls das Ministerium zustimmt, den Teich, nach vorheriger Ansaat von Mais und Getreide, in Wiese anzulegen und hier ein großes Gestüt zu errichten.

Herr de Cayla gedenkt die besten Exemplare der nun mehr und mehr entartenden corsischen Race mit Arabern zu kreuzen und dadurch die Race möglichst wieder herzustellen; er will ein brauchbares, leichtes Cavalleriepferd für die französische Armee züchten.

Nach Anlage der Wiese glaubt er im Stande zu sein, nach 4 bis 5 Jahren mindestens 60, vielleicht bis 100 Pferde jährlich an die französische Armee liefern zu können; es würde dies ungefähr der Zahl der Remonten eines deutschen Cavallerie-Regiments entsprechen. Casabianda

ist zur Zeit auch Station für die Landbeschäler, es stehen daselbst zwei Araberhengste.

Das corsische Pferd, welches von arabischem Stamme ist, wurde in Corsica unter der Herrschaft der Saracenen eingeführt. Das arabische Blut verschlechterte sich indessen bald in Folge der Nachlässigkeit und des Mangels an Sorge von Seiten der Züchter. Zur Reproduction wurden nicht die zur Zucht tauglichen Thiere gewählt, zudem ließ man die Pferde im Zustande vollkommener Wildheit; sie mußten sich auf schlechten Weiden nothdürftig ernähren, entbehrten vollständig der Stallungen und überhaupt jeder Pflege. Die Entartung der Race war die nothwendige Folge.

Fehlerhaft ist an dem corsischen Pferde der zu schwere Kopf, der lange, dünne Hals, die steilen Schultern, das abschüssige Kreuz; die Hinterbacken sind ein wenig spitz, die Beine etwas hoch und die Stellung in den Sprunggelenken zu eng. Die kuhhessige Stellung findet man sehr häufig bei den corsischen Pferden.

Um diese Fehler zu corrigiren und das corsische Pferd in seiner alten Güte wieder herzustellen, bedarf es des arabischen Hengstes. Die Auswahl der arabischen Hengste müßte indessen mit Sorgfalt vorgenommen werden.

Die Verschiedenheit des Bodens der östlichen und westlichen Hälfte Corsicas und die Höhenlage kommen auch in der Pferdezucht zum Ausdruck. In den Bergen findet man Ponies, in der Meereszone das Pferd der leichten Cavallerie. Schwere Cavalleriepferde findet man seltener, sie finden sich mitunter an der Ostküste. Der magere Granitboden der Westküste kommt in dem dort erzeugten Pferde durch geringere Höhe und Breite des Körperbaues, aber auch in eleganteren Formen zum Ausdruck. Eleganz und Feinheit fehlt den stärkeren Racen, die sich auf dem Alluvialboden der Ostküste nähren. Diese entwickelten und stärkeren Racen der Ostküste liefern das beste Stutenmaterial für die Maulthierzucht, welche in der alten Provinz Poiton, den Departements Vienne, Deux-Sèvres und Vendée, sehr stark betrieben wird. Um dieselbe in Corsica schwungvoll betreiben zu können, müßte man Enselhengste von kräftigerer Statur und schwerere Stuten mit breitem und tiefem Bauch und dicken Beinen haben, weil hiermit allein große und kräftige Maulthiere gezüchtet werden können. —

Wir fuhren von dem Teich del Sale nach dem nahebei liegenden, kleinen Vorwerk del Sale. Vor dem Eintritt in den Wirthschaftshof kamen wir an einem hölzernen Schuppen vorbei, in welchem ein korsischer Hirsch, eine Hirschkuh und deren Hirschkalb stehen. Die Hirsche finden sich in Corsica fast nur bei Aleria und sind auch dort selten. Ebenso wie sich die corsischen Hausthiere, Pferde, Rindvieh und Schafe,

durch besondere Kleinheit auszeichnen, ist auch das Wild daselbst kleiner wie anderswo; so waren denn auch obige Hirsche und sollen alle corsischen Hirsche bedeutend kleiner als auf dem Continent sein.

Auf der Ferme del Sale sahen wir einen Stall mit stattlichen Arbeitsochsen der toskanischen Race, welche eine graue Farbe mit dunkleren Schattirungen hat. Diese Race eignet sich weniger für die Milchproduktion, ist aber sehr mastfähig und vorzüglich zum Zugdienst. Die toskanischen Ochsen werden allgemein gerühmt und werden in Corsica vielfach von dem nahen italienischen Continent eingeführt. Zum Zuge werden außerdem auf der Ferme del Sale noch Maulthiere verwandt. Außer den Stallungen befinden sich auf dem Vorwerk noch zwei große, aus Fachwerk aufgeführte Baracken, die die Schlafsäle der Gefangenen enthalten, und die Wohnungen der Gefangenenaufseher.

Von da ging es nach der Ferme de Ziglione; diese liegt nach dem großen Teich von Urbino zu und bildet das zweite und größte Vorwerk von Casabianda. Ziglione ist die zuletzt eingerichtete Wirthschaft, sie hat noch viel Heide „Makis" genannt, sogar dicht hinter dem Wirthschaftshof. Die Längsseiten des Hofes werden durch zwei Baracken für die Gefangenen eingenommen; die hintere Seite des Wirthschaftshofes wird durch zwei Ochsenställe, nach Campiner-System erbaut, abgeschlossen.

Wir wollen nicht ermangeln, bei dieser Gelegenheit Einiges über die Campiner Ställe mitzutheilen. Die Campiner Ställe, von welchen wir auf Tafel I. Fig. 1. eine Abbildung geben, haben sich vielfach in Frankreich eingebürgert. Dieselben ermöglichen es, den Dünger unter dem Vieh bis zur Ausfahrt auf den Acker liegen zu lassen; sie sind einfach und zweckmäßig. Alle Stallungen lassen sich nach diesem System sehr leicht und ohne große Kosten zum Liegenlassen des Düngers einrichten, wie solches beispielsweise auf den Gütern des Rheinischen Aktien-Vereins für Zuckerfabrikation in der Inspection Höningen[1]) bei Cöln geschah. Der frühere Inspector von Höningen, Herr C. J. Eisbein, theilte hierüber in der Zeitschr. d. landw. V. f. Rheinpr. Folgendes mit: „In Höningen sind fast sämmtliche Stallungen gegenwärtig zum Liegenlassen des Düngers bis zu 3 Monaten eingerichtet und die es bis jetzt noch nicht sind, sehen der betreffenden Aenderung in nächster Zeit entgegen. Die Krippen sind verstellbar und werden alle 2—3 Wochen um etwa 6—8 Zoll höher gestellt, was von 2 Leuten in einer Stunde ausgeführt werden kann. Der Dünger ist dabei ebenso vorzüglich, wie der Gesundheitszustand befriedigend".

1) Daselbst wurden die Krippen zum Herauf- und Herunterlassen eingerichtet; dies ist indessen nicht erforderlich. In der Campine haben alle Stallungen, wie die Abbildung zeigt, unbewegliche Krippen.

Wie aus Tafel I. Fig. 1. zu ersehen, laufen die Viehketten mit ihren Ringen an den Stangen aa auf und nieder, so daß die Thiere dem Steigen des Mistes zu folgen im Stande sind. Die Höhe der Krippen muß so gewählt werden, daß die Kühe oder Ochsen nach dem Ausmisten gerade noch aus den Krippen fressen können. Die Stangen aa sind so nahe bei einander gestellt, daß die Kühe nur mit dem Kopfe, und zwar zuerst mit dem einen Horne und dann mit dem anderen, hindurchschlüpfen können, wodurch es verhindert wird, daß die Kühe vor die Krippen durchtreten, sodann können sie aber ebenso wenig während des Fressens mit dem Kopfe um sich schlagen und dabei das Futter unter die Füße bringen.

Bei Neubauten werden die beiden Enden des Stalles mit großen Thoren versehen, so daß die Düngerwagen im Stalle direkt geladen werden können, was eine weitere Ersparniß an Arbeit neben dem Wegfall des täglichen Ausmistens ergibt. In der Campine (zwischen Mastricht und Antwerpen) sind fast alle Rindviehställe in dieser Weise gebaut; man fährt mit dem Düngerwagen an der einen Seite herein und an der anderen heraus. Ferner wird das Einstreustroh in der Campine geschnitten, wodurch das Aufladen und Streuen des Mistes wesentlich erleichtert wird. Zudem pflügt sich der kurze Mist auch viel leichter und besser unter. Deshalb hatte man in Höningen mit der Einrichtung der Ochsenstallungen nach Campiner System auch das Schneiden der Einstreu verbunden. Hierzu war eine große, auf Rädern montirte Häckselmaschine von Garrett in England, die so eingerichtet ist, daß auf derselben mittelst Göpel oder Dampfkraft ein großes Quantum 4zölliger Streu geschnitten werden kann, beschafft worden.

Daß der in den Campiner Ställen erhaltene Dung von vorzüglichster Beschaffenheit ist, bedarf wohl keiner besonderen Begründung. —

Von Ziglione begaben wir uns nach der Ferme centrale von Casabianda zurück. Hier angelangt führte uns Herr de Cayla im Innern der Anstalt umher. Fast jedes Handwerk ist in Casabianda vertreten; so fanden wir z. B. zur Zeit unseres Besuches Maurer, Zimmerleute, Schmiede, Schlosser, Schreiner, Wagner, Anstreicher, Schneider, Schuster ꝛc. in voller Thätigkeit. Außer einer großen Scheune und den nöthigen Stallungen sind von von Gebäuden der Beamtenwohnungen, des Krankenhauses und einer kleinen öffentlichen Schenke Erwähnung zu thun. Für die Vorräthe aller Art ist das Erdgeschoß eines großen Gebäudes, auf dessen erstem und zweiten Stock sich die Schlafsäle der Gefangenen befinden, bestimmt. Für die Aufbewahrung des Getreides sind 4 Silo's erbaut worden. In einer großen Holzbaracke wird die Seidenzucht betrieben.

Hinter und vor den Stallgebäuden zieht sich der Gemüsegarten her, welcher das zur Bewässerung nöthige Wasser durch einen Kanal des Tagnone-Flusses erhält. Dieser Kanal führt das Wasser des Tagnone nach dem Teich del Sale.

Nach der Besichtigung der Domäne unterhielten wir uns mit Herrn de Cayla über die Trockenlegung der beiden Teiche del Sale und de Ziglione; über den Plan zu derselben können wir Folgendes mittheilen.

Zu der Domäne Casabianda gehören zwei Teiche oder Sümpfe; letzterer Name würde wohl bezeichnender sein. Der eine von beiden, und zwar der kleinere und südlicher gelegene, ist der Etang de Ziglione; derselbe hat circa 80 Hektaren Flächeninhalt und liegt über dem Niveau des Meeres. Sein Ausfluß ins Meer wird beständig durch vom Meere unter Mitwirkung des Windes aufgeworfene Sandbänke verstopft. Vermittelst eines kräftigen Dammes ist dieser Teich nun zuerst von dem Meere vollständig abgesperrt worden.

Unweit der Stelle, an welcher der Tavignano-Fluß sich ins Meer ergießt, befindet sich der zweite Teich, der Etang del Sale, welcher unter dem Niveau des Meeres liegt und einen Flächeninhalt von 175 Hektaren hat. Früher schon wurden mehrfache Versuche zur Trockenlegung des Teiches als einer Abwehr gegen die durch seine Ausdünstungen hervorgerufenen Fieber unternommen. Unter einem der früheren Direktoren von Casabianda war es für zweckmäßig befunden worden, die Einmündung des Meeres in den Teich stets offen zu halten, zu welchem Zwecke ein besonderer Arbeiter während mehrerer Jahre angestellt war. Hierdurch soll die Fiebergefahr bedeutend verringert worden sein, weil die Wasser des Sumpfes durch den Hinzutritt des Meeres immer ungefähr ein und dieselbe Fläche einnahmen, also eine Bloslegung früher vom Wasser bedeckter Flächen und Zersetzung organischer Massen unter Mitwirkung der im Sommer in Corsica glühenden Sonne nicht oder nur in geringem Maße stattfinden konnte.

Von der Größe des Sumpfes del Sale und von der zeitweiligen Tiefe des Meereseinflusses gibt Folgendes Zeugniß. Nach Mittheilung des Herrn de Cayla lief vor wenigen Jahren bei heftigem östlichen Winde eine Barke in den Sumpf ein, deren Kapitän in Folge mangelhafter Seekarten der Meinung war, sich vor einem Hafen zu befinden. Doch noch nicht lange war die Barke eingelaufen, als das Meer unter Mitwirkung des heftigen Ostwindes den Ausgang ins Meer durch eine gewaltige Sandbank schloß und so die Barke mitten im Sumpf fing, wo sie in der Nähe der Sandbank strandete. Zum Andenken an diese Merkwürdigkeit wurde an der Stelle, wo die Barke strandete, ein großer Pfahl eingerammt.

Später umgab man den Etang del Sale ringsum mit einem Damm, um ihn einerseits vor dem Eindringen des benachbarten Tavignano, andererseits vor dem Eindringen des Meeres zu schützen. Der zu schwach aufgeführte Damm wurde gelegentlich einer Ueberschwemmung des Tavignano an einigen 30 Stellen durchbrochen.

Heute wird ein ganz anderes System in Anwendung gebracht. Der Tavignano soll von seinem Eintritt in den Teich nicht abgehalten werden, weil dieser Fluß stets fruchtbaren Schlamm mit sich führt, indessen will man zu gleicher Zeit für Mittel sorgen, um die Gewässer des Tavignano möglichst schnell wieder entfernen zu könnrn. Vor Allem soll der Eintritt des Meeres verhindert werden. Zu diesem Zwecke hatte man gerade begonnen, einen mächtigen Damm gegen das Meer hin auf bedeutende Höhe aufzuführen; mit der Herstellung dieses Dammes war alle augenblicklich in Casabianda disponibele Mannschaft beschäftigt. Um den bedeutenden Erdtransport zu erleichtern, hatte man über einen Kilometer Schienen gelegt und Erdwaggons erbaut. Als bewegende Kraft wurden die beiden Maschinen des Dampfpfluges benutzt. Da die Bahn einen rechten Winkel machen mußte, so war die erste Locomobile in der Ecke des Winkels, in dem eine Drehscheibe angebracht war, aufgestellt. Hier wurden die Waggons mittelst der Drehscheibe auf den anderen Schienenstrang gestellt, auf welchem sie von der zweiten Locomobile, die am Anfangspunkte des Dammes und der ersten Locomobile genau gegenüber stand, bis an den Damm, eine Entferrung von ungefähr einem Kilometer, gezogen wurden. Bei der Rückkehr von dem im Bau begriffenen Erddamm benutzten wir die Fahrgelegenheit in den leeren Erdwaggons und befuhren auf diese Weise den ersten Schienenweg der Insel Corsica.

Der durch den Damm gegen das Meer hin abgesperrte, unter dem Meeresniveau liegende Sumpf del Sale soll sodann durch ein vollständiges Kanalsystem trocken gelegt werden. Der Haupt-Entwässerungskanal führt seine Gewässer nach der tiefsten Stelle, dem südlichsten Punkte des Teiches, wo sie durch Centrifugalpumpen gehoben und in einen Gürtelkanal, der in den Tavignano-Fluß ausmündet, entleert werden. In diesen Gürtelkanal ergießen sich ebenfalls die Gewässer des höher liegenden Ziglione-Sumpfes und zwar durch einen bedeckten und in ovaler Form gemauerten Kanal, der also den für die Schmutzwässer der Stadt Paris erbauten Kanälen ähnlich ist. Die bewegende Kraft, welche die Gewässer des Sumpfes del Sale in den Gürtelkanal heben soll, bildet eine durch einen neu angelegten Bewässerungskanal getriebene Turbine. Dieser Kanal, welcher das Wasser von dem höher gelegenen Tagnone-Fluß herleitet und dessen wir schon bei der Bewässerung des großen Gartens von Casabianda erwähnten, hat zwei Aufgaben zu erfüllen. Er-

stens hat er die Turbine in Bewegung zu setzen, die sowohl den Sumpf del Sale trocken legt, als auch außerdem noch mehrere Mahlgänge treibt, damit die Strafanstalt Casabianda, unabhängig von fremden Müllern, hier selbst ihr Mehl herstellen kann; zweitens soll der Tagnone-Kanal zur Bewässerung der an Stelle des Sumpfes del Sale nach vorheriger Einsaat von Mais und Getreide anzulegenden Wiesen dienen.

Der Plan zur Trockenlegung der beiden Sümpfe ist von einem Beamten des »Service des ponts et chausées«, welcher auch die Ausführung der Arbeiten leitet, gemacht worden. Die Verwaltung der ponts et chaussées, welche schon im Jahre 1722 eingesetzt wurde, ist für Corsica von größter Wichtigkeit, weil sie sich nicht allein mit Herstellung neuer Fahrstraßen und Erhaltung der alten, sondern auch mit der Trockenlegung der Sümpfe, Anlage von Bewässerungskanälen u. s. w. befaßt.

Die Trockenlegung und die durch dieselbe erzielte Luftreinigung hat Herr de Cayla sich als erste Aufgabe seiner Thätigkeit hingestellt, darnach erst will er eine größere Urbarmachung der Makis folgen lassen. —

Die Domäne Casabianda, mit einem Areal von etwas über 1400 Hektaren, wurde im Oktober 1861 von dem damaligen Eigenthümer, Herrn Kapitän Franceschetti [1]), der schon mit der Trockenlegung derselben begonnen hatte, durch den Staat für den Preis von 530000 Franken angekauft. Gegen Ende des folgenden Jahres wurde die Domäne von Sträflingen bebaut. Die durchschnittliche Zahl derselben beträgt zwischen 7 und 800, zu einer Zeit erhob sie sich auf 1000. Die Sträflinge von Casabianda und ebenso die von Chiavari [2]) und Castelluccio sind Freiwillige; man frägt in den maisons centrales auf dem Continent an, wer von den dortigen Sträflingen seine Strafzeit lieber in einer der Ackerbau-Colonien Corsicas abbüßen will. Corsen werden grundsätzlich nicht aufgenommen und zwar wegen der Leichtigkeit der Flucht in Folge der dieselbe begünstigenden Terrainverhältnisse des Landes und weil die Corsen ihren in Gefangenschaft gerathenen Landsleuten stets bei Fluchtversuchen behülflich sind. Sehr oft kommt es vor, daß Sträflinge aus den Ackerbau-Colonien entfliehen, indessen nur für kurze Zeit, denn wegen Mangels an Lebensmitteln können sie sich nicht lange in den Makis halten, und das Verlassen der Insel ist bei den nicht gerade häufigen Verbindungen mit dem französischen und italienischen Continent schwierig. Eine Belohnung von 50 Franken erhält außerdem derjenige, welcher ei-

1) Der Kapitän Franceschetti war der Sohn des aus Murats letzten Tagen bekannten Generals.

2) Chiavari gegenüber Ajaccio auf der anderen Seite des Golfes und Castelluccio, welches nur 1 Stunde von Ajaccio entfernt liegt, sind die beiden anderen pénitenciers agricoles der Insel Corsica.

nen entflohenen Sträfling zurückbringt. Während man in die Ackerbau-Colonie Castellucio nur jüngere Sträflinge bis zu 24 Jahren aufnimmt, findet man in Casabianda auch die älteren.

Zur Zeit unseres Besuches befanden sich 808 Sträflinge in Casabianda, wovon damals nur 216 auf Landwirthschaft incl. Gartenbau kamen. Diese vertheilten sich in folgender Weise. Es waren ständig beschäftigt:

als Knechte für Pferde und Maulthiere .	17
„ Ochsenknechte	24
„ Karrenführer	14
„ Schäfer und Kuhhirten	14
„ Schweinehirten	2
mit Heubinden	5
als Winzer	17
„ Gärtner	13
I. Chantier[1])	16
II. do	29
III. do	34
bei der landwirthschaftlichen Buchführung .	2
als Sattler	2
„ Köhler zur Bereitung der Holzkohlen .	27
Summa	216

Die übrigen und der größte Theil der Sträflinge war bei den Trockenlegungsarbeiten beschäftigt, ein anderer Theil in den verschiedenen Werkstätten von Casabianda und ein kleiner Stamm bleibt Winter wie Sommer in Marmano[2]).

Die Sträflinge erhalten für die von ihnen verrichtete Arbeit Taglohn, welcher zwischen 60 Centimes und einen Franken pro Arbeitstag variirt. Die eine Hälfte dieses Lohnes wird der Anstalt für Unterhaltungskosten gut geschrieben, die andere verbleibt dem Sträfling.

Die Beköstigung der Sträflinge ist eine sehr gute, was auch unbedingt nöthig ist, weil der Körper hierdurch mehr Resistenzfähigkeit gegen das Klima erhält, und weil die Sträflinge sehr viel schwere Arbeit zu verrichten haben. Sie erhalten pro Tag 15 Gramm schwarzen Kaffee, 10 Gramm Zucker und 1 Kilogramm Brod; jeden Mittag um 11 Uhr bekommen sie Suppe mit Reis ꝛc., dreimal wöchentlich Fleischsuppe;

1) Mit „Chantier" bezeichnet man eine Abtheilung von circa 30 Sträflingen, die immer zusammen arbeiten und einem bewaffneten Aufseher unterstellt sind.

2) Marmano, welches in den Bergen gelegen ist, ist der Sommeraufenthalt für die Sträflinge, weil die Küste der Fieber halber in der heißen Jahreszeit unbewohnbar ist.

Abends 500 Gramm Gemüse. Unter je fünf der den Tag über nicht bestraften Sträflingen wird jeden Abend ein Liter Wein vertheilt. Zudem können sich die Sträflinge in der Cantine Supplemente zu ihrer von der Anstalt gelieferten Kost, wie Wein und Käse, oder auch ein an jedem Tage in der Cantine bereitetes Fleischgericht, das plat du jour, so z. B. Schweinefleisch, Hammelsragout ꝛc. kaufen.

Zu manchen Arbeiten werden in Casabianda Sträflinge nicht verwandt. So läßt man z. B. wie in ganz Corsika, das Unkraut aus dem Weizen durch Taglöhnerinnen jäten, welche 15 Sous = 65 Centimes Taglohn erhalten. Auch bedient man sich der italienischen Arbeiter vielfach, welche, weil sie meist aus der Umgegend von Lucca herkommen, »Lucqois« genannt werden. Die Lucquois erhalten 33 Sous = 1,65 Franken Taglohn, in der Malaria-Epoche, von Mai bis September, aber 50 Sous = 2,50 Franken.

Die Beamten der Anstalt bestehen aus einem Director, einem Inspector, einem Gutsadministrator, einem Architekten, zwei Aerzten, zwei Geistlichen, zwei Buchhaltern mit mehreren Commis, einem Lehrer, einem Oeconomen für die Cantine, einem Aufseher en chef, mehreren ersten und einer großen Anzahl gewöhnlicher Aufseher.

Das Areal von Casabianda setzte sich im Jahre 1875 in folgender Weise zusammen. Von den 1427 Hektaren sind:

noch in Makis . . .	783	Hektar
Steinbruch	2	„
von Gebäuden und Hofraum eingenommen .	8	„
Steinplätze	1	„
Teiche resp. Sümpfe .	255	„
	1049	Hektar

bestellt sind:

mit Gerste und Hafer als Grünfutter . .	2	Hect.	bauversuche mit Ramie (Urtica utilis) . .	0,75	H.
mit Hafer und Wicken	10	„	auf Wiesen kommen .	60	„
„ Pferdezahnmais .	2	„	„ Weiden	51	„
„ Kartoffeln . . .	3,35	„	„ junge Weinberge .	24	„
„ Lupinen	8	„	„ alte	20	„
„ Weizen	114	„	„ Garten	4	„
„ Gerste	15	„	„ Baumschule . .	4,55	„
„ Hafer	40	„		378,65	H.
„ Luzerne	20	„			
„ Gespinnstpflanzen (An-			Im Ganzen 1427,65 H.		

Die Länge der Be- und Entwässerungskanäle der Domäne Casabianda beträgt 44 Kilometer. —

Makisbrand kommt in Corsica ziemlich häufig vor. Die Schäfer zünden im Sommer, wenn das Strauchwerk recht dürr und der Wind günstig ist, das Makis während der Nacht an. Nach dem Brande sprossen die Gräser und Kräuter am Boden der Makis sehr üppig und die Schäfer erhalten auf diese Weise eine vorzügliche Weide, natürlich auf Kosten des Holzbestandes resp. des Besitzers der Makis. Die Ziegenhirten scheuen sich auch nicht, ihre Heerden oft auf benachbarten Feldern und in den Pflanzungen weiden zu lassen, wo die Ziegen bedeutenden Schaden anrichten. Die Verwaltung von Casabianda muß deshalb stets ein wachsames Auge auf die Schäfer haben. Die auf besäeten oder bepflanzten Grundstücken betroffenen Ziegen werden nach Casabianda verbracht und bis zur Zahlung von einem halben Franken Strafe pro Ziege und Leistung vollen Schadenersatzes zurückgehalten.

Während man in der Nähe von Ajaccio auf fruchtbarem Boden stehendes Makis mit 250—300 Franken pro Hektar bezahlt, zahlt man für dasselbe an der Ostküste bei Casabianda — Aleria nur 50—60 Franken. Die Ursache, daß das Land an der Ostküste so billig ist, liegt in der Schwierigkeit des Absatzes landwirthschaftlicher Produkte wegen der großen Entfernung des nächsten Marktplatzes Bastia und in dem im Sommer sehr ungesunden Klima, in Folge dessen mitunter die ganze Ernte preisgegeben werden muß. Der Preis für gutes Ackerland bei Aleria beträgt 250 bis 300 Franken und mehr. Casabianda, welches im Gegensatz zu allem übrigen corsischen Grundbesitz schon zur Zeit seines Ankaufes durch den Staat viel Gebäulichkeiten besaß, wurde bei einem Preise von 530000 Franken für 1427 Hektar mit 371 Franken pro Hektar bezahlt.

Im Ackerbau ist Corsica das am meisten zurückgebliebene Land. Während auf 100 Hektar Oberfläche in England 55, in Frankreich 54, in Belgien 50 Hektar cultivirt sind, sind es in Corsica nur etwas mehr als $^3/_{10}$ der Oberfläche. Auf rund 875000 Hektar Oberfläche hat Corsica ungefähr 550000 Hektar Ackerland, wovon nur die Hälfte, ungefähr 260000, in Cultur sind. Die Corsen haben viel Vorliebe für den Soldaten- und Beamtenstand, sie sind lieber Schäfer als Ackerbauer; sie sind vortreffliche Soldaten, die stets mit Auszeichnung in der französischen Armee dienen, aber leider schlechte Landwirthe.

Cultivirt werden in Corsica außer sämmtlichen Cerealien, Gemüsepflanzen und Obstbäumen des französischen Continents, Flaschenkürbisse, die das nothwendigste Attribut jedes Corsen bilden, Feigen, Mandeln,

Oliven, Orangen und Citronen. Für die Baumkultur ist überhaupt Corsica, mit Ausnahme der Ebenen, geeigneter, als für den Getreidebau.

In Casabianda wird das Ackerland das erste Jahr mit Getreide bestellt, im zweiten und dritten bleibt es als Weide liegen. Für den Anbau des Weizens wird das Land zweimal gepflügt, und zur Deckung der Saat werden zwei Eggenstriche gegeben. Von Weizen erntet man im Mittel das Achtzehnfache der Saat. Wenn nicht Gespanne und Arbeiter durch die Trockenlegung in Anspruch genommen wären, so hätte man 400 Hektar, die urbar gemacht worden sind, einsäen können. Zur Urbarmachung der Makis bedient man sich eines Dampfluges nach dem Zwei-Maschinen-System. Die Maschine wird mit Makiswurzeln geheizt, welche äußerst fest sind und ein gutes Brennmaterial liefern; sie eignen sich zum Theil zur Fabrikation hölzerner Pfeifen. So oft man bei der Urbarmachung Pfeifenmaterial findet, wird es zurückgelegt und in den Werkstätten von Casabianda verarbeitet. —

Die Getreideernte fällt an der Ostküste Corsicas in die Zeit vom 20. oder 25. Juni bis 6. oder 13. Juli.

Von Baumkulturen sind in Casabianda die Korkeichen, Mandel- und Maulbeerbäume zu erwähnen.

Die Korkeichen brachten vergangenes Jahr in Casabianda 4000 Franken ein, obgleich der Kork nur einen Preis von 12 Franken per 100 Kilo erzielte. Die Industrie der Korkeichen allein bringt dem Canton Porto Vecchio jährlich über 100000 Franken ein. Der Kork wird alle 6 Jahre abgeschält; jeder Baum bringt durchschnittlich 6 Franken, also jährlich einen Franken ein.

Mandelbäume hat man 3—400 angepflanzt. Diese vor drei Decennien nur in der Balagna, einem nördlich von Corte gelegenen Landstrich, bekannte Cultur hat sich jetzt über die ganze Insel verbreitet. Viel trug hierzu der lohnende Preis der Mandeln bei; die beste Qualität wurde mit 7 Franken per Dekaliter bezahlt.

Um die Seidenraupenzucht schwungvoll betreiben zu können, wurden 13—14000 Maulbeerbäume angepflanzt. Ebenso wie die Graines des südlicher gelegenen Porto Vecchio, so stehen auch diejenigen von Casabianda im Rufe, widerstandsfähig gegen die Seidenraupenkrankheit, die sogenannte Pebrine, zu sein. Die Graines von Casabianda sind auf dem Continent sehr gesucht. Im vergangenen Jahre wurden 4 Unzen à 25 Gramm = 100 Gramm Graines ausgelegt, welche 16 Kilogramm Graines oder 10240 Franken in baarem Gelde producirten. Die Graines mußten zu einem festgesetzten niedrigen Preise an verschiedene Departements abgegeben werden, obgleich deren Preis damals höher stand, und man bei Verkaufsfreiheit eine noch größere Einnahme aus der Sei-

denraupenzucht hätte erzielen können. Die Unze wurde durchschnittlich mit nur 16 Franken bezahlt, obgleich 24 zu erreichen gewesen wären. Es entstand somit eine Differenz von 5120 Franken, um welche die Graines zu billig an die Präfecten abgegeben wurden. Im Jahre 1875 sind 5 Unzen Graines ausgelegt worden.

Der Viehstand von Casabianda besteht zur Zeit aus:

a) 29 Ackerpferden
10 Fohlen
b) 37 Maulthieren
c) 42 Zugochsen
12 dreijährigen Ochsen
1 Bullen
27 Kühen
4 Kalbinnen
27 Kälbern
d) 1229 Schafen, wovon 1016 auf den Zuchtviehbetrieb und 213 auf den Hammelschäfereibetrieb entfallen
e) 9 Mutterschweinen
2 Ebern
40 Faselschweinen
16 Ferkeln.

Unter den Arbeitspferden befinden sich 6 Percherons, die übrigen gehören der corsischen Race an.

Das Rindvieh ist von rein toskanischer Race; es wurde direkt aus den toskanischen Provinzen Lucca und Pisa eingeführt, in welchem große Märkte, so z. B. in St. Anna und Badia Pozzevere, in der Umgegend von Lucca, und in Pisa selbst, abgehalten werden. Die Viehzucht wird in der Arno-Ebene durch die trefflichen Wiesen und Weiden in hohem Grade unterstützt. Im Sommer weidet das Vieh auf den Höfen, im Winter zieht es nach den Maremmen, welche man begonnen hat durch das System der Colmaten zu entsumpfen. Das System der Colmaten besteht darin, daß man trübe Berggewässer darüberleitet und deren Abfluß solange verhinderte, bis sich aller Schlamm abgesetzt hat und nur noch reines Wasser abfließt, wodurch eine Erhöhung des Terrains entsteht. Dieses System ist schon seit vier Jahrzehnten mit großem Erfolg in Angriff genommen.

Die Schafe sind aus einer Kreuzung der corsischen Race mit derjenigen der Berberei hervorgegangen; letztere hat in der Kreuzung dem sehr kleinen corsischen Landschaf mehr Körper und Höhe gegeben.

In der Schweinezucht hat man mit Erfolg Kreuzungen des corsischen Schweines mit der schweren Leicester- und normännischen Race versucht.

Der Bruttoertrag der Colonie Casabianda betrug im Jahre 1874 = 170924 Franken. Wenn die Wirthschaft nicht mit der Strafanstalt verbunden und für Rechnung eines Privaten geführt würde, würde man, nach Angabe des dortigen Gutsadministrators, mit 100 italienischen Arbeitern und einer Gespannkraft von 20 Ochsen und 20—25 Maulthieren

im Stande sein, jährlich von den fruchtbaren Feldern der Domäne einen Bruttoertrag von 200000 Franken zu erzielen.

Die Einnahmen der Anstalt sind im Verhältniß zu den Ausgaben noch gering, doch kann man in den letzten Jahren ein langsames Steigen der Einnahmen und gleichzeitiges Fallen der Ausgaben bemerken. Diese Verhältnisse werden sich vollständig ändern, sobald die Trockenlegung glücklich durchgeführt ist und man mit allen disponibelen Kräften die Urbarmachung der Makis ins Werk setzen kann. Die in Cultur genommenen Teiche und fruchtbaren Makis werden dann reichliche Ernten liefern, das zur Zeit zwischen Einnahmen und Ausgaben bestehende Mißverhältniß wird schwinden und die Colonie einen nicht unbedeutenden Reinertrag abwerfen.

Das Verzeichniß der Vorlesungen
für das
Landwirthschaftliche Studium an der
Universität Göttingen
im Sommersemester 1877
ist von der Direction des landwirthschaftlichen Instituts zu beziehen.

Beginn des Sommersemesters 15. April.

Nähere Auskunft über alle das landw. Studium an hiesiger Universität betreffenden Verhältnisse in der Schrift: Drechsler, das landw. Studium an der Universität Göttingen (zu beziehen durch die Deuerlich'sche Buchhandlung daselbst).

Göttingen im Februar 1877.

Untersuchungen über die Werthbestimmung der Samen als Saat- und Handelswaare.

Von

Professor Dr. Wollny
in München.

(Fortsetzung).

Versuch III.

Das absolute Gewicht der Samen.

A. Bei den Körnerfrüchten.

Bei einer Vergleichung des Gehalts verschieden großer Körner derselben Varietät an werthbildenden Substanzen treten gewisse Gesetzmäßigkeiten in die Erscheinung, welche in mannigfacher Beziehung von Belang sind.

Name der Frucht	Größe der Samen Nr.	Ein Korn wiegt durchschnittlich Grm.	Nährstoffgehalt: Wasser %	Eiweißstoffe %	Stickstofffreie Stoffe %	Fett %	Rohfaser %	Asche %
Cujavischer Weizen	I	0,03922	10,76	11,87	73,37		2,52	1,48
	II	0,03263	10,98	11,45	73,80		2,22	1,46
	III	0,02808	11,13	11,82	73,24		2,33	1,48
	IV	0,02425	10,59	11,95	73,29		2,68	1,49
Bayerischer Roggen	I	0,0293	10,42	16,94	68,62		2,06	1,95
	IV	0,0176	10,65	18,72	65,22		3,38	2,03
	V	0,0121	10,12	15,91	68,15		3,56	2,26
Probsteier Gerste	I	0,0427	10,93	11,51	70,35		4,74	2,47
	II	0,0325	9,70	12,57	68,86		6,29	2,58
Bayerischer Hafer	I	0,0349	9,12	15,50	59,19	5,22	11,48	2,49
	II	0,0282	9,34	15,75	54,22	5,35	12,90	2,44
	III	0,0193	9,41	13,66	54,14	5,78	14,48	2,53
Holländischer Raps	I	0,00554	5,62	17,59	16,87	49,51	6,51	3,90
	II	0,00429	5,69	17,37	17,38	49,03	6,69	3,84
	III	0,00336	5,92	18,97	18,00	46,67	6,43	4,01
Gewöhnliche Pferdebohne	I	0,709	10,07	29,97	48,66		8,57	2,73
	IV	0,374	10,41	28,88	48,16		9,95	2,60
	VI	0,260	10,06	30,37	44,56		12,47	2,54
Victoria-Erbse	I	0,431	11,84	27,75	52,59		4,83	2,99
	II	0,334	11,65	26,66	53,86		4,94	2,89
	III	0,280	11,59	26,78	53,78		5,07	2,78
	IV	0,236	11,14	24,47	56,32		5,30	2,76
	V	0,195	11,33	25,94	54,66		5,25	2,82
	VI	0,145	11,08	28,10	51,79		6,17	2,86

Aus dieser Uebersicht ist zu folgern:

der Wassergehalt[1]) verschieden großer Körner ist ein ziemlich gleicher.

An Eiweiß enthalten im Allgemeinen die kleineren Samenkörner relativ größere Mengen als die großen, doch ist dies nicht in allen Fällen zutreffend (siehe Cujavischen Weizen, Bayer. Hafer).

Von Fett[2]) war bei den oelreichen Samen (Raps) die größere Menge auf Seite der größeren Körner. Bei dem Hafer fand ein umgekehrtes Verhältniß statt.

Der durchgreifendste Unterschied zeigte sich in dem Gehalte an Rohfaser, nämlich eine um so größere Menge, je kleiner die Samen waren[3]).

An stickstofffreien Extractstoffen (Stärke, Zucker u. s. w.) finden sich im Allgemeinen größere Mengen in den größeren Samen; bei den oelreichen Samen scheint jedoch ein umgekehrtes Verhältniß obzuwalten.

Die Menge des Aschengehaltes hat in den vorliegenden Untersuchungen keine oder doch nur geringe gesetzmäßige Beziehungen zu der Größe der Körner erkennen lassen. Die Unterschiede an sich sind so gering, daß es nicht statthaft erscheint, darauf Schlüsse zu bauen[4]).

Im Allgemeinen zeigt also die chemische Untersuchung, daß bei einer und derselben Varietät die großen Körner reicher an stickstofffreien Extractivstoffen und Fett sind, die kleinen Körner an Cellulose und Eiweißsubstanzen.

---

1) Der von Marek (a. a. O. S. 26) gezogene Schluß aus seinen Untersuchungen, daß die großen Körner einen relativ höheren Wassergehalt besäßen, als die kleinen wird durch die von ihm gewonnenen Zahlen nicht genügend begründet. Die Unterschiede in dem Wassergehalt großer und kleiner Körner (mit Ausnahme der Erbsen sind so gering (0,01—0,30 %), daß sie füglich auch auf Versuchsfehlern beruhen können.

2) Unter „Fett" sind die durch Aether ausziehbaren Bestandtheile der Körner verstanden. Das Fett wurde deshalb nur bei dem Raps und Hafer bestimmt, weil es bei den übrigen Körnern nur in geringen Mengen auftrat, z. B. bei den Erbsen zu 1,8 %.

3) Bei dem Cujavischen Weizen und dem Raps traten allerdings Unterschiede auf; bei allen übrigen Körnern aber war der größere Gehalt kleinerer Samen an Rohfaser so prägnant ausgesprochen, daß an der Richtigkeit dieser auch durch die Marek'schen Untersuchungen bestätigten Regel nicht gezweifelt werden kann.

4) Um so weniger als es sich in den vorliegenden Untersuchungen nicht um die sogen. Reinasche, sondern um die kohlenstoffreiche Rohasche handelte.

Nach den Marek'schen Untersuchungen sind die Unterschiede in dem Aschengehalt großer und kleiner Körner ebenfalls gering (0,05—0,28 %).

Das conforme Auftreten des Aschengehaltes mit den Eiweißstoffen wie es Marek gefunden haben will, war in den vorliegenden Untersuchungen nicht überall wahrnehmbar.

Demnach ist zugleich über die Brauchbarkeit und den Werth verschieden großer Körner für den Fabrikationsbetrieb zu urtheilen.

Bei stärkemehlreichen Samen wird die Ausbeute an Mehl aus großen Körnern eine höhere sein, weil dieselben eine größere Menge stärkemehlführender Zellen und eine bedeutend geringere an Samenschale (Cellulose) wie die kleinen Körner enthalten. Bei diesen wird die Menge der Abfälle (Kleie) überwiegen.

Ebenso wird bei der directen Darstellung von Stärkemehl oder der verschiedenen Vorkostprodukte (Graupe, Gries, Grütze u. s. w.) den größeren Körnern der Vorzug zu geben sein.

Die Ansprüche, welche in der Brauerei und Brennerei an die Beschaffenheit der Gerste gestellt werden, lassen in gleicher Weise die größten Körner am brauchbarsten erscheinen.

Auch bei der Herstellung von Oel aus Lein- und Rapssamen wird die größte Ausbeute nur aus den größten Körnern erzielt werden.

B. Bei den Kartoffeln

stellen sich genau dieselben Verhältnisse heraus. Im Durchschnitt steigt der Stärkemehlgehalt mit der Größe der Kartoffeln, wie die nachstehenden Zahlen[1]) zeigen:

Name der Varietät	Durchschnitts-Gewicht 1 Knolle grm.	Stärkemehlgehalt %	Name der Varietät	Durchschnitts-Gewicht 1 Knolle grm.	Stärkemehlgehalt %	Name der Varietät	Durchschnitts-Gewicht 1 Knolle grm.	Stärkemehlgehalt %
Regensburger	150,5	19,49	Rothe Kartoffel	78,2	19,41	Heiligenstädter	67,0	18,28
weiße	85,1	17,66	von Scheyern	47,9	18,46	Kartoffel	46,5	17,99
(Ernte 1874)	49,9	17,14	(Ernte 1874)	27,0	16,81	(Ernte 1874)	26,2	17,05
Ramersdorfer	151,4	19,41	Rothe Kartoffel	150,0	19,17	Blaue frühe	129,0	17,28
weiße	90,3	19,17	v. Scheyern	111,8	18,70	Kartoffel	69,3	15,65
(Ernte 1874)	53,9	17,05	(Ernte 1875)	54,1	17,75	(Ernte 1874)	39,5	15,42
Gleason-Kartoffel	205,5	18,70	Weiße Nieren-	140,7	15,88	Blaue frühe	192,5	16,58
(Ernte 1874)	132,7	17,28	Kartoffel	78,3	14,50	Kartoffel	121,5	16,58
	62,4	16,11	(Ernte 1875)	26,6	12,67	(Ernte 1875)	59,6	14,73
Gleason-Kartoffel	206,3	21,57	Ramersdorfer	187,6	18,46	Glattschalige	131,1	19,65
(Ernte 1875)	82,4	19,41	weiße	120,8	17,99	sächs. Zwiebelk.	86,0	18,93
	29,3	18,93	(Ernte 1875)	56,0	17,99	(Ernte 1875)	40,9	16,81

1) Wollny, Untersuchungen über die zweckmäßigste Ausführung der Saat (II. Bericht 1872—75) Landwirthschaftliche Mittheilungen aus Bayern. 1876.

Zur Herstellung von Stärke und Stärkezucker sowie in der Brennerei werden daher von einer und derselben Varietät die größten Kollen immer am besten geeignet sein.

Nach den über die Qualitätsbestimmung der Zuckerrüben angestellten Untersuchungen (siehe die Literatur in der Einleitung) ist der größte Zuckergehalt allerdings nicht den größten Rüben eigen; auch hier aber giebt die Größe und Schwere einen Anhaltspunkt, neben den sonstigen Eigenschaften der Rübe auf deren Brauchbarkeit zur Zuckerfabrikation sichere Schlüsse zu ziehen.

Nach allen diesen Ergebnissen und in fernerer Erwägung, daß die sonst in Vorschlag gebrachten Methoden der Qualitätsbestimmung (Volum- und specifisches Gewicht) keinen Maßstab für die stoffliche Zusammensetzung der Samen abgeben, begründet sich die Folgerung:

daß die Größe und Form der Samen als die sichersten Kennzeichen für ihre Brauchbarkeit zur Herstellung der verschiedensten Fabrikate landwirthschaftlicher Nebengewerbe zu betrachten sind.

Damit würde die Frage über die zweckmäßigste Bemessung des Handelswerthes der Samen als entschieden angesehen werden können, aber nicht die, in welcher Weise der Werth der Samen als Saatgut zu bemessen sei.

Um hierüber Klarheit zu gewinnen, wurden verschieden große Samen mehrerer Kulturpflanzen unter sonst gleichen Verhältnissen angebaut und die Feststellung auf die Entwicklung und die Erträge der daraus erzielten Pflanzen, sowie auf die Ursachen der hervortretenden Verschiedenheiten an der Hand eigener und fremder Untersuchungen gerichtet.

Versuch IV.

Vegetationsversuche mit Samen von verschiedenem absoluten und specifischen Gewicht, Reifegrad und verschiedener Varietäten.

Behufs Ausführung der Versuche wurden, nachdem der Boden auf größeren Flächen gemischt worden war, die einzelnen Parcellen von genau 4 Quadratmeter Größe abgesteckt und durch Einsenken von entsprechend großen, 15—30 Centimeter breiten Brettern abgegrenzt.

Der Boden war als ein humusreicher Kalksandboden, mit Steinchen bis zur Haselnußgröße gemischt, anzusprechen. Die ca. 18 Centimeter starke Ackerkrume ruhte auf einem aus Kalksteingeröll bestehenden und deßhalb außerordentlich durchlassenden Untergrunde. Im Jahre 1875 wurde das Versuchsfeld verlegt. Die Beschaffenheit des Bodens im neuen Felde war der des vorigen sehr ähnlich. Die zu den Versuchen benutzten Bodenarten zeigten nach der mechanischen Analyse [1]) folgende Zusammensetzung:

1) Dieselbe wurde nach einem Verfahren ausgeführt, welches von dem Referen-

	Boden des alten Feldes (1872—74)	Boden des neuen Feldes (1875—76)
Grobkies	7,790	9,305
Mittelkies	3,404	5,716
Feinkies	3,073	4,344
Grobsand	10,950	11,175
Mittelsand	11,416	12,232
Feinsand	34,724	32,562
Abschlemmbare Theile	28,643	24,666
	100,000	100,000

Der Dünger, in Form künstlicher Düngemittel, wurde, wo er in Anwendung kam, bis zu 1 Gramm genau abgewogen, mit dem mehrfachen Volumen Quarzsand gemischt und gleichmäßig ausgestreut. Die Vermischung desselben mit der Ackererde wurde durch sorgfältiges Hacken und Rechen bewerkstelligt. Auf das Sortiren der zum Anbau gelangenden Samen und Knollen wurde ganz besonders Achtsamkeit verwendet. Gewöhnlich nahm das Auslesen der Körner und Knollen den Diener während der ganzen Winterszeit in Anspruch. Die Unterbringung der Samen erfolgte vermittelst eines troikarähnlichen Instrumentes auf allen Parcellen in gleichmäßiger Tiefe, gewöhnlich bis zu 5 Centimeter. An jeder Pflanzstelle wurden in der Regel 2—5 Körner gelegt und späterhin die Pflanzen bis auf eine verzogen. Dieselben standen nach allen Richtungen gleich weit von einander entfernt und wo nicht gerade die Größe des Bodenraumes Gegenstand des Versuches war, erhielten sie einen weiteren Raum, als sie auszunutzen vermochten. Während der Vegetation wurde der Boden zwischen den Reihen gelockert und von allem Unkraut frei gehalten. Hatten die Pflanzen eine bestimmte Höhe erreicht, so wurden sie durch Schnüre, welche in entsprechendem Abstand vom Boden gezogen wurden, in ihrer aufrechten Lage erhalten.

A. Bei den Körnerfrüchten.

Versuchsreihe I.

Einfluß der Größe und des specifischen Gewichtes des Samens auf die Quantität und Qualität des Ertrages bei gleicher Größe des jeder Pflanze gewährten Bodenraumes.

a. Auf ungedüngtem Boden.

Die aus verschieden großen Körnern gezogenen Pflanzen zeigten während der ganzen Vegetationszeit eine der Größe der ausgelegten Samenkörner entsprechende Entwickelung.

---

ten in den landwirthschaftlichen Jahrbüchern von Thiel und Nathusius (1876. Heft III. S. 444) näher beschrieben ist.

Die Unterschiede in den Erträgen sind aus folgenden Tabellen zu entnehmen:

Name der Frucht	Größe der Körner	Durchschnittl. Gewicht eines Kornes grm.	Aussaatquantum grm.	Quantität der Ernte: Körner Brutto grm.	Körner Netto grm.	Stroh grm.	Spreu grm.	Qualität der Ernte 100 grm. enthalten Stück	Ernte war Multiplum der Aussaat	Zahl der Versuchs-
Victoria Erbse 1873	große	0,349	12,6	332,7	**320,1**	417,6	96,6	278	26,4	36
	kleine	0,147	5,3	208,6	**203,2**	311,6	62,5	417	39,4	36
Schott. Pferdebohne 1873	große	0,750	27,0	167,6	**140,6**	186,6	59,7	162	6,2	36
	kleine	0,350	12,6	89,2	**76,6**	165,2	36,9	290	7,1	36
Zeeländer Roggen 1874	große	0,0377	3,8	1547	**1543 2**	2345	—	3370	407,1	100
	kleine	0,0191	1,9	1331	**1329 1**	1895	—	4230	700,5	100
Bayerischer Roggen[1]) 1874	große	0,0377	3,8	180	**176,2**	413	—	—	49,5	100
	kleine	0,0191	1,9	166	**164,1**	388	—	—	84,2	100
Victoria Erbse 1874	große	0,349	34,9	1080	**1055,1**	1742		563	31,2	100
	kleine	0,147	14,7	736	**721 3**	1186		912	50,1	100
Victoria Erbse 1874	große	0,349	34,9	802,8	**767,9**	2035,8	—	307	23,0	100
	mittlere	0,249	24,9	577,4	**552,5**	2052,8	—	465	23,2	100
	kleine	0,147	14,7	290,6	**275,9**	1768,0	—	688	19,9	100
	Specif. Gewicht									
Victoria Erbse I 1875 V		1,4005	0,431	62,1	1090,2	**1028,1**	1866	—	332	17,6	144
		1,4022	0,195	28,1	953,5	**925,4**	1560	—	428	33,9	144
Gewöhnl. Pferdebohne 1875 I V		1,3171	0,709	102,1	994,4	**891,3**	2311	—	171	9,7	144
		1,3067	0,312	44,8	814,0	**769,2**	2070	—	191	18,2	144
Victoria Erbse I 1875 II III IV V VI		1,4005	0,431	43,1	976,2	**933,1**	1914	—	319	22,7	100
		1,4025	0,334	33,4	929,2	**895,8**	1749	—	318	27,8	100
		1,4081	0,280	28,0	835,0	**807 0**	1550	—	353	29,8	100
		1,4062	0,236	23,6	714,3	**690,7**	1440	—	403	30,2	100
		1,4022	0,195	19,5	608,0	**588,5**	1245	—	452	31,2	100
		1,4127	0,145	14,5	514,9	**500,4**	1268	—	615	35,5	100
Gewöhnl. Pferdebohne 1875 I II III IV V VI		1,3171	0,709	70,9	1096,9	**1026,0**	2036	—	—	15,5	100
		1,3171	0,595	59,5	770,6	**721,1**	1753	—	—	12,9	100
		1,3137	0,465	46,5	742,1	**695,6**	1821	—	—	15,9	100
		1,3082	0,374	37,4	620,0	**582 6**	1469	—	—	16,6	100
		1,3067	0,312	31,2	510,5	**479,3**	1120	—	—	16,0	100
		1,3033	0,260	26,0	338,1	**312,1**	799	—	—	13,0	100
	Größe d. Körner									
Wicke schwarze 1876	große	0,0785	7,9	293,8	**285,9**	900,0	—	3035	37,2	100
	kleine	0,0293	2,9	140,8	**137,9**	713,9	—	3665	48,5	100
Buchweizen 1876	große	0,0214	2,1	403,5	**401,4**	616,4	500,4	5720	192,1	100
	kleine	0,0148	1,5	220,7	**219 2**	559,3	521,5	7980	147,1	100
Victoria Erbse 1876	große	0,449	44,9	1001,6	**966,7**	1629,6	—	316	22,4	100
	mittlere	0,317	31,7	968,3	**936,6**	1450,5	—	343	30,5	100
	kleine	0,167	16,7	835,1	**818,4**	1354,2	--	564	50,0	100
Gewöhnl. Pferdebohne 1876	große	0,675	67,5	613,6	**546,1**	1518	—	271	9,09	100
	kleine	0,317	31,7	454,4	**422,7**	875	—	311	14,33	100

1) Auf reinem Isar-Kalksand (mit ca. 84 % kohlensaurem Kalk) gebaut.

Versuch mit Pferdezahnmais.

Name der Varietät	Größe der Körner	Durchschnittl. Gewicht eines Kornes grm.	Aussaatquantum grm.	Ernte Grüne Masse grm.	Ernte lufttrockene Masse grm.	Zahl der Versuchspflanzen
Amerikanischer 1876	groß	0,441	28,2	**27076**	14392	64
	klein	0,258	16,5	**22090**	11891	64

Die Resultate dieser Versuche zeigen fast ausnahmlos:

1. daß die Quantität des Ertrages mit der Größe der ausgelegten Samen wächst,
2. daß die Qualität der geernteten Körner von der der Samenkörner abhängig ist; große geben hauptsächlich wieder große, kleine wieder kleine Körner.
3. daß das relative Produktionsvermögen der kleineren Körner ein höheres ist, als das der großen (siehe die Columne, welche das Multiplum der Aussaat angiebt).
4. daß das specifische Gewicht der Samen in keinem Falle für die Quantität und Qualität des Ertrages entscheidend war, sondern nur die absolute Größe des Samenkornes.

Zur Erklärung der gefundenen Sätze wird zunächst die ungleiche quantitative Ausbildung der einzelnen Theile, sowie die ungleiche Menge von Reservestoffen verschieden großer Körner in Betracht zu ziehen sein. Den wesentlichsten Bestandtheil des Samens bildet bekanntlich der Embryo, welcher entweder direct von der Samenhülle umgeben, oder (vielfach durch das sogen. Schildchen [scutellum]) mit einem von Reservestoffen erfüllten Gewebe (endosperm) in Verbindung stehend, zugleich mit Letzterem von der Samenhülle umschlossen ist. Der Embryo stellt ein in allen wesentlichen Theilen (Würzelchen, Knöspchen) angelegtes, aber noch unentwickeltes, mit einem, zwei oder mehreren Keimblättern (cotyledonen) versehenes Pflänzchen dar. Bei allen direkt von der Samenhülle umgebenen Samen (Bohnen, Erbsen, Raps) sind die in denselben aufgespeicherten Reservestoffe in den Keimblättern enthalten, während Samen mit einem mächtig entwickelten Endosperm[1]) (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer)

1) Streng genommen enthalten die Samen der ersteren Kategorie ebenfalls ein Endosperm. Dieses ist aber so unbedeutend, daß es von den Systematikern außer Acht gelassen wird.

nur ein wenig ausgebildetes Keimblatt besitzen, und die Reservestoffe im Endosperm lagern.

Die Entwickelung des Embryo zur Pflanze erfolgt anfangs auf Kosten der im Samen (Keimblättern, Endosperm) aufgespeicherten Stoffe, da ihm die Organe der Nahrungsaufnahme (Wurzel, Blätter) fehlen, mittelst deren die ausgebildete Pflanze sich ernährt. Die Keimpflanze wird sich deßhalb um so kräftiger entfalten können, je mehr ihr Reservestoffe aus dem Samen zu Gebote stehen.

Nun enthalten unter allen Umständen die Körner um so größere Mengen von Nahrungsstoffen, je größer sie sind, wie die nachstehenden Zahlen zeigen:

Name der Frucht	Größe der Körner Nr.	Ein Korn wiegt durchschnittlich grm.	1000 Körner enthalten: Wasser grm.	Eiweißstoffe grm.	Stickstofffreie Stoffe grm.	Fett grm.	Rohfaser grm.	Asche grm.
Cujavischer Weizen	I	0,03922	4,22	4,65	28,87		0,99	0,58
"	II	0,03263	3,58	3,73	24,06		0,72	0,48
"	III	0,02808	3,12	3,30	20,51		0,65	0,41
"	IV	0,02425	2,58	2,90	17,81		0,65	0,36
Bayerischer Roggen	I	0,0293	3,05	4,96	20,29		0,60	0,57
"	IV	0,0176	1,87	3,29	11,47		0,59	0,35
"	V	0,0121	1,22	1,92	8,24		0,43	0,27
Probsteier Gerste	I	0,0427	4,65	4,91	30,06		2,02	1,05
"	II	0,0325	3,15	4,09	22,39		2,05	0,84
Bayerischer Hafer	I	0,0349	3,07	5,41	20,66	1,82	4,01	0,87
"	II	0,0283	2,62	4,44	15,28	1,51	3,64	0,69
"	III	0,0193	1,81	2,63	10,44	1,12	2,80	0,47
Holländischer Raps	I	0,00554	0,31	0,97	0,93	2,74	0,36	0,22
"	II	0,00429	0,24	0,74	0,75	2,10	0,29	0,16
"	III	0,00336	0,20	0,64	0,60	1,57	0,23	0,13
Gewhönliche Pferdebohne	I	0,709	71,61	212,48	345,28		61,07	19,46
"	IV	0,374	39,99	108,01	180,36		30,25	7,90
"	VI	0,260	26,26	79,04	115,96		32,50	6,60
Victoria-Erbse	I	0,431	50,86	119,39	226,71		20,69	12,93
"	II	0,334	38,74	89,18	180,02		16,37	9,69
"	III	0,280	32,48	75,04	150,64		14,28	7,84
"	IV	0,236	26,20	57,82	132,86		12,51	6,61
"	V	0,195	22,03	50,50	106,66		10,24	5,46
"	VI	0,145	16,09	40,74	75,11		8,99	4,20

Es ergiebt sich daraus, daß das Ernährungsmaterial der Keimpflanze um so ergiebiger ist, je größer das Samenkorn. Hierzu kommt, daß je größer das Samenkorn, auch der Embryo in allen seinen Theilen absolut

um so kräftiger angelegt ist[1]). Es treffen demnach verschiedene Momente zusammen, welche einer kräftigeren Entfaltung der aus großen Samen hervorgehenden Pflanzen förderlich sind. Die hieraus abzuleitenden Schlußfolgerungen werden auch durch Vegetationsversuche bestätigt, welche im Laboratorium des Referenten von von Tautphoeus[2]) ausgeführt wurden, und aus denen einige Reihen hier wiedergegeben werden mögen.

Die zur Keimung bestimmten Samen wurden auf Glasplatten gelegt, welche mit reinem weißen, durch Aufgießen mit destillirtem Wasser stets feucht erhaltenen Fließpapier überzogen waren.

Um die Samen und das Fließpapier vor Austrocknung zu schützen und die über den Samen befindliche Luft stets mit Wasser gesättigt zu erhalten, wurden über die einzelnen Samenportionen Glasglocken gestürzt, und diese öfter gelüftet, um den Keimpflänzchen Luft zuzuführen. Jeden Tag wurden die Pflänzchen aus je 10 Körnern von jeder Größensorte gemessen und die Durchschnittszahl aus der Summe der gewonnenen Längen für die radiculae und plumulae resp. die hypokotylen Glieder in die Tabelle eingetragen.

I. Cujavischer Weizen.

Ein Korn wiegt:	I 0,03922 grm.		II 0,03263 grm.		III 0,02808 grm.		IV 0,02425 grm.	
Zahl der Tage	Länge der plumula mm.	Länge der radiculae mm.	Länge der plumula mm.	Länge der radiculae mm.	Länge der plumula mm.	Länge der radiculae mm.	Länge der plumula mm.	Länge der radiculae mm.
1 Tag	—	—	—	—	—	—	—	—
2 „	—	5	—	7	—	8	—	2
3 „	2	18	2	15	4	15	3	14
4 „	18	35	20	35	22	40	15	25
5 „	30	45	24	50	30	48	25	40
6 „	38	56	34	57	40	58	34	51
7 „	54	73	45	69	50	66	39	64
8 „	65	81	58	78	65	77	51	76
9 „	85	89	76	89	84	87	67	81
10 „	94	97	87	96	93	96	76	90
11 „	106	101	92	99	97	100	85	95
12 „	118	109	105	104	105	106	97	103
13 „	124	115	112	110	110	112	103	109
14 „	128	119	117	114	114	115	108	111

1) Der Gewichtsantheil des Embryo an dem Gesammtgewicht des Kornes steht zwar im umgekehrten Verhältniß zur Größe (siehe Haberlandt, landw. Centralblatt für Deutschland 1869, S. 179 und Marek a. a. O. S. 30), aber die absolute Größe desselben, auf welche es hauptsächlich ankommt, steht im graden Verhältniß zur Größe des Kornes.

2) v. Tautphoeus, Ueber die Keimung der Samen bei verschiedener Beschaffenheit derselben. Inaugural-Dissertation 1876.

II. Holländischer Raps.

Ein Korn wiegt:	I 0,00554 grm. Länge d.		II 0,00429 grm. Länge d.		III 0,00336 grm. Länge d.	
Zahl der Tage	hypokotyl. Gliedes mm.	radicula mm.	hypokotyl. Gliedes mm.	radicula mm.	hypokotyl. Gliedes mm.	radicula mm.
1 Tag	—	—	—	—	—	—
2 „	—	10	—	15	—	15
3 „	8	15	6	24	10	23
4 „	26	35	28	37	20	27
5 „	33	40	46	55	30	31
6 „	45	53	48	67	35	40
7 „	49	61	61	71	42	45
8 „	51	64	64	75	48	57
9 „	58	69	67	78	50	61
10 „	64	72	70	78	54	67
11 „	68	78	72	79	57	69
12 „	73	84	73	80	63	71
13 „	75	87	74	82	66	75
14 „	80	89	75	84	69	77

III. Probsteier Gerste. IV. Spanischer Doppelroggen.

Ein Korn wiegt:	III I 0,0427 grm. Länge der		II 0,0325 grm. Länge der		IV I 0,03704 grm. Länge der		II 0,01927 grm. Länge der	
Zahl der Tage	plumula	radiculae	plumula	radiculae	plumula	radiculae	plumula	radiculae
1 Tag	—	—	—	—	—	—	—	—
2 „	—	5	—	4	—	10	—	12
3 „	1	18	—	14	8	22	10	30
4 „	12	35	9	27	25	40	21	42
5 „	19	40	17	35	43	60	30	55
6 „	34	52	27	45	65	76	42	65
7 „	50	71	44	62	76	83	54	69
8 „	64	81	58	71	87	89	66	73
9 „	75	90	70	80	103	99	74	97
10 „	90	98	84	91	114	103	85	102
11 „	102	104	91	98	129	115	99	110

V. Bohne.

Ein Korn wiegt:	I 0,595 grm. Länge der		II 0,435 grm. Länge der		III 0,280 grm. Länge der	
Zahl der Tage	plumula	radiculae	plumula	radiculae	plumula	radiculae
1 Tag	—	—	—	—	—	—
2 „	—	—	—	—	—	—
3 „	—	—	—	—	—	—
4 „	—	2	—	2	—	1
5 „	—	5	—	5	—	4
6 „	—	12	—	10	—	8
7 „	—	17	—	15	—	11
8 „	2	24	2	22	—	18
9 „	6	30	5	32	2	23
10 „	11	38	8	40	5	29
11 „	15	45	11	42	9	31
12 „	19	53	15	47	11	37
13 „	25	61	18	51	15	43
14 „	30	68	24	59	20	50
15 „	35	72	27	63	24	54
16 „	38	75	29	68	27	59
17 „	44	77	34	71	31	64
18 „	53	78	40	73	34	68
19 „	57	78	45	74	40	69
20 „	62	78	49	75	42	70
21 „	65	78	55	75	46	70

Aber nicht allein die erste Entwickelung der Pflanzen, auch die spätere wird unter sonst gleichen Verhältnissen durch die Größe der ausgelegten Samenkörner, resp. durch die Menge der dem Embryo zu Gebote stehenden Reservestoffe bedingt. Zur Feststellung dieser Verhältnisse wurden große und kleine Körner von Erbsen und Bohnen einerseits, sowie andererseits dergleichen große Körner, deren Kotyledonen in verschiedenem Grade reducirt waren, in Nährstofflösung (Knop'scher) oder in destillirtem Wasser zu 4 Wochen alten Pflanzen gezogen, und die Dimensionen der einzelnen Theile derselben festgestellt.

Die mikrometrischen Messungen der Querschnitte der einzelnen Internodien des Stengels wurden in der Mitte derselben vorgenommen und zwar, da der Stengel dieser Pflanzen kantig ist, nach 4 Richtungen. Aus den hierbei gewonnenen Zahlen wurde das arithmetische Mittel gezogen.

Um die Größe der Blattfläche zu messen, wurden die einzelnen Blätter vermittelst einer Glasplatte auf einer ebenen Unterlage ausgebreitet. Nach Uebertragung der Contouren auf feines französisches Oelpapier wurde

die Fläche des Blattes durch ein Millimetertäfelchen ausgemessen. Die Resultate dieser Versuche sind in folgenden Tabellen niedergelegt.

Versuch I.

Bohnenpflanzen [1]), aus großen und kleinen Körnern in Nährstofflösung gezogen, 30 Tage alt (1874).

Durchschnittliches Gewicht eines Kornes			0,805 grm. (spec. Gew. = 0,2726)				0,360 grm. (spec. Gew. = 0,2684)						
Gewicht der oberirdischen Pflanze	7,174	6,364	grm. 5,927	4,905	6,107	Mittel **6,096**	5,794	2,815	grm. 3,425	2,466	2,546	Mittel **3,409**
„ „ „ Wurzeln	2,276	2,656	2,324	1,941	2,061	**2,261**	1,470	0,908	1,224	0,940	0,689	**1,046**
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
Länge der Hauptwurzel	29,5	31,1	27,4	25,1	28,8	**28,4**	33,7	34,4	28,4	31,1	30,1	**31,6**
Zahl der Nebenwurzeln	(60)	(69)	(65)	(44)	(42)	**(56)**	(45)	(38)	(41)	(29)	(43)	**(39)**
Gesammtlänge derselben	267,9	293,7	230,0	203,6	179,1	**234,8**	152,1	73,1	136,0	84,9	71,8	**103,6**
Stärke der Hauptwurzel oben [2])	290	268	258	265	264	**269**	240	200	230	223	190	**217**
„ „ „ in der Mitte [2])	90	123	116	108	108	**109**	80	73	71	95	82	**80**
„ „ „ an der Spitze [2])	45	63	81	67	73	**66**	63	42	43	63	65	**57**
Länge des 1. Internodiums	2,3	1,3	1,7	1,8	2,3		1,8	1,9	2,4	2,3	2,9	
„ „ „ 2. „	3,0	1,6	2,2	2,0	2,2		2,0	1,6	1,8	1,4	1,7	
„ „ „ 3. „	3,8	3,7	3,2	4,0	3,7		2,4	4,1	5,1	5,1	5,1	
„ „ „ 4. „	8,2	5,8	6,5	5,3	4,1		6,0	4,8	6,1	5,6	6,0	
„ „ „ 5. „	9,8	9,2	10,5	8,8	7,5		10,3	7,9	8,5	8,5	7,6	
„ „ „ 6. „	9,4	9,0	8,3	8,6	8,6		4,3	4,1	1,9	3,3	4,3	
„ „ „ 7. „	4,8	1,2	3,4	0,9	10,2		0,6	0,6	0,3	—	—	
„ „ „ 8. „			0,5		3,8							Mittel
Gesammtlänge der oberirdischen Pflanze	41,3	31,8	36,3	31,4	42,4	Mittel **36,6**	27,4	25,0	26,1	24,9	27,6	**26,2**
Stärke des 1. Internodiums [2])	293	304	237	287	268		247	251	249	272	264	
„ „ 2. „	305	314	255	287	269		260	258	250	243	221	
„ „ 3. „	300	309	262	287	269		250	247	279	233	209	
„ „ 4. „	322	311	274	280	260		257	206	237	207	177	
„ „ 5. „	297	301	257	267	247		246	201	246	191	168	
„ „ 6. „	285	252	213	249	217		220	194	230	178	181	
„ „ 7. „	282	196	214	167	212		190	138	61	—	203	
„ „ 8. „	—	—	138	—	153	Mittel **261**	—	—	—	—	—	Mittel **220**
Durchschnittliche Stärke der Internodien	298	284	231	261	237		239	213	222	221	—	
Blattfläche □cm.	67,23	68,83	64,95	50,23	64,33	**63,114**	38,44	31,18	40,92	24,29	22,53	**31,274**
Durchschnitt:												

2) Theilstriche am Mikrometer = mittlerer Durchmesser des Querschnittes 1 Theilstrich = $\frac{14,28}{1000}$ Millimeter.

1) In 5 Pflanzen.

Versuch II.

Erbsenpflanzen[1]), aus verschieden großen Körnern in destillirtem Wasser gezogen, 4 Wochen alt (1875).

Größe der Körner Nr.	I		II		III		IV		V		VI	
Absolutes Gewicht eines Kornes	0,5015		0,4015		0,300		0,2205		0,1770		0,1085	
Gewicht der oberirdischen Pflanze	4,536	4,815	3,522	3,388	1,905	2,844	1,582	1,406	1,416	1,044	0,590	0,692
" " Wurzeln	1,983	1,977	1,170	1,479	0,992	1,042	0,981	0,864	1,071	0,766	0,589	0,939
Durchschn. Gew. der oberirdisch. Pflanze	**4,675**		**3,455**		**2,374**		**1,492**		**1,230**		**0,641**	
" " " Wurzeln	**1,980**		**1,324**		**1,017**		**0,922**		**0,918**		**0,764**	
Länge des 1. Internodiums	0,4	0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,4	0,7	0,3
" 2. "	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,8	0,4
" 3. "	0,6	0,7	3,4	0,7	0,7	1,9	0,6	1,0	0,8	1,0	0,7	1,4
" 4. "	1,9	1,8	6,6	1,1	2,2	1,9	1,6	1,5	1,2	1,3	1,9	2,1
" 5. "	2,8	4,7	4,8	3,4	3,4	4,2	2,8	3,8	2,3	2,6	2,8	3,1
" 6. "	4,4	3,6	7,5	5,8	6,2	5,8	5,3	3,6	3,7	3,5	2,6	3,8
" 7. "	7,3	7,4	6,2	6,2	5,3	5,4	3,9	2,8	3,9	3,5	3,3	3,1
" 8. "	6,4	8,0	5,6	6,6	4,5	6,7	4,3	4,4	4,2	3,8	1,8	2,5
" 9. "	8,4	10,0	1,7	6,2	4,1	7,3	4,3	3,8	4,9	2,7	1,1	0,2
" 10. "	5,9	5,7	—	5,4	2,7	4,2	3,8	2,6	4,7	1,7	—	—
" 11. "	4,2	4,7	—	1,9	0,6	1,6	1,3	1,1	0,6	0,4	—	—
" 12. "	2,1	2,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 13. "	0,2	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesammtlänge der oberirdischen Pflanze	44,9	50,5	36,8	38,2	30,4	39,2	28,6	25,4	27,1	21,1	15,7	16,9
Mittel:	**47,7**		**37,5**		**34,8**		**27,0**		**24,1**		**16,3**	
Stärke des 1. Internodiums[2])	217	250	202	207	160	173	165	157	145	182	133	124
" 2. "	208	239	203	209	150	184	145	149	134	124	87	162
" 3. "	186	205	192	163	153	156	125	112	117	120	91	105
" 4. "	183	188	164	169	130	147	123	118	115	110	93	89
" 5. "	183	195	159	171	127	150	115	113	109	104	91	91
" 6. "	178	191	126	168	119	158	125	111	113	103	79	95
" 7. "	174	178	135	157	114	141	112	108	103	94	88	84
" 8. "	162	175	119	142	113	128	110	108	102	82	66	62
" 9. "	160	157	94	142	99	115	100	110	104	76	52	39
" 10. "	152	146	—	134	75	110	84	97	94	59	—	—
" 11. "	123	131	—	95	52	72	41	66	65	42	—	—
" 12. "	95	119	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
" 13. "	87	107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche Stärke der Internodien	162	175	155	160	117	139	113	114	109	99	86	94
Mittel:	**169**		**158**		**128**		**114**		**104**		**91**	

1) In 2 Pflanzen.

2) Theilstriche am Mikrometer = durchschnittl. Durchmesser des Querschnittes;

1 Theilstrich = $\frac{14,28}{1000}$ Millimeter.

Versuch III.

Erbsenpflanzen[1]), aus großen ganzen Körnern, solchen mit halben Cotyledonen und aus kleinen Körnern in Nährstofflösung gezogen, 4 Wochen alt.

Beschaffenheit der Körner	Große Körner von 0,405 grm.						Große Körner mit einem Keimblatt (0,202 grm.)						Kleine Körner von 0,160 grm.					
Gewicht der oberirdischen Pflanze	2,569	2,620	2,238	2,161	2,442	0,251	1,529	1,329	1,058	1,070	1,013	1,244	1,126	0,822	0,808	1,227	0,812	1,191
" " Wurzeln	0,916	0,902	0,813	0,834	0,872	0,894	0,468	0,429	0,352	0,364	0,375	0,431	0,430	0,267	0,332	0,435	0,323	0,349
Durchschn. Gewicht d. ganzen Pflanze	1,459						0,851						0,677					
Länge der Hauptwurzel	14,8	26,4	22,8	24,6	24,6	25,2	12,8	14,3	16,5	18,8	17,9	16,6	16,5	14,4	22,9	15,2	19,0	16,3
Zahl der Nebenwurzeln	36	61	50	55	48	56	54	29	34	36	34	37	33	23	46	24	28	25
Gesammtlänge derselben	174,9	217,8	189,9	191,1	180,6	197,3	135,4	107,3	102,7	100,8	76,8	132,1	82,0	48,6	99,7	90,1	61,7	63,8
Stärke der Hauptwurzeln oben[2])	182	147	195	163	193	183	162	171	148	151	154	145	130	107	115	198	168	126
" " " in der Mitte	121	105	114	103	97	119	92	102	100	90	93	98	107	95	63	165	121	90
" " " an der Spitze	60	75	65	70	78	72	81	73	70	63	70	85	75	84	41	79	73	73
Durchschn. Stärke d. Hauptwurzel	118						108						106					
Länge des 1. Internodiums	1,6	1,7	1,9	1,5	1,6	—	1,4	1,2	1,8	1,1	1,5	1,4	1,7	1,1	1,3	2,0	1,9	1,0
" " 2. "	1,0	1,1	1,2	1,7	1,2	—	1,4	1,2	1,3	1,4	1,9	8,7	1,4	1,4	1,3	1,5	2,1	1,3
" " 3. "	4,1	3,7	4,6	4,4	4,3	—	3,9	3,8	5,1	4,2	4,1	11,0	4,1	4,2	4,3	3,9	4,4	4,3
" " 4. "	4,3	3,9	4,9	4,3	4,5	—	4,2	4,3	5,6	4,5	5,2	5,0	4,0	5,8	5,4	4,3	5,7	3,9
" " 5. "	6,2	6,1	7,3	6,9	6,7	—	6,6	7,3	7,2	6,7	8,0	0,9	7,2	8,8	6,9	7,4	6,4	11,2
" " 6. "	8,2	8,4	10,4	9,5	9,2	—	7,3	8,7	6,5	7,3	8,4	—	7,9	1,9	5,1	7,8	8,8	2,8
" " 7. "	5,5	7,4	3,1	4,9	6,1	—	5,4	4,3	1,2	3,1	0,9	—	2,2	—	—	1,0	—	—
" " 8. "	5,2	2,9	—	2,4	2,1	—	2,3	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschn. Länge der Pflanze	36,1	35,2	33,2	35,6	35,7	—	32,5	31,3	28,7	28,3	30,0	27,0	28,5	23,2	24,3	28,0	29,3	24,5
Mittel:	35,16						29,63						26,30					
Stärke des 1. Internodiums[2])	210	218	202	190	214	203	205	188	175	168	183	195	183	170	143	173	182	173
" " 2. "	225	213	206	191	205	217	192	170	178	178	158	174	163	154	145	175	169	147
" " 3. "	227	211	202	185	195	213	184	174	173	178	169	163	173	155	155	170	168	154
" " 4. "	225	217	198	195	208	214	183	165	165	167	160	135	165	160	150	168	171	154
" " 5. "	219	214	201	185	203	211	182	172	153	165	164	39	158	124	138	160	150	130
" " 6. "	202	209	185	180	178	198	166	133	128	133	147	—	130	77	97	161	105	99
" " 7. "	173	200	158	122	173	163	144	125	63	85	59	—	83	—	—	51	-	—
" " 8. "	67	120	96	—	90	81	78	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschn. Stärke der Internodien	185						151						144					

1) Je 2 Pflanzen.
2) Theilstriche am Mikrometer = durchschnittl. Durchmesser des Querschnittes; 1 Theilstrich = $\frac{14,28}{1000}$ Millimeter.

Versuch IV.

Erbsenpflanzen, aus großen ganzen Körnern, solchen mit zur Hälfte und auf ein Viertel reduzirten Cotyledonen gezogen, 4 Wochen alt. (1875).

Beschaffenheit der Körner	Große Körner v. 0,405 grm.				Große Körner mit halben Cotyledonen				Große Körner mit viertel Cotyledonen			
Gewicht der oberirdischen Pflanze	3,965	3,016	3,060	3,652	2,110	1,817	1,754	2,383	1,563	0,752	1,197	1,326
„ „ Wurzeln	1,224	1,014	1,290	1,291	0,710	0,582	0,572	0,853	0,818	0,302	0,592	0,827
Durchschn. Gewicht der ganzen Pflanze	2,314				1,348				0,922			
Länge des 1. Internodiums	1,2	1,1	1,4	1,5	1,1	1,6	1,2	1,5	1,6	1,2	1,0	0,9
„ „ 2. „	0,8	0,7	0,8	0,8	0,5	0,9	0,5	0,9	1,1	1,0	0,8	0,8
„ „ 3. „	3,3	3,4	3,3	3,3	3,1	4,1	3,9	3,4	3,9	3,7	4,2	3,7
„ „ 4. „	3,8	3,8	4,0	3,4	2,8	3,3	3,4	3,5	3,5	4,2	4,0	4,2
„ „ 5. „	6,0	6,1	5,3	5,4	5,5	6,1	5,6	5,6	4,4	5,8	4,0	5,3
„ „ 6. „	5,5	6,0	6,2	5,8	4,6	4,9	5,7	4,9	3,8	4,1	3,5	4,5
„ „ 7. „	7,0	6,9	7,8	7,2	5,7	5,1	4,9	6,5	4,1	4,9	4,9	4,9
„ „ 8. „	6,8	7,0	6,9	6,5	5,8	6,0	6,2	6,8	4,1	4,8	5,3	4,9
„ „ 9. „	8,8	8,3	8,5	7,9	5,8	6,6	7,4	7,0	3,1	3,1	4,8	5,3
„ „ 10. „	5,8	5,2	7,9	7,0	3,1	4,8	5,7	6,6	1,4	0,2	3,1	1,7
„ „ 11. „	0,5	0,8	3,2	1,9	—	0,5	0,5	4,4	—	—	—	—
„ „ 12. „	—	—	1,2	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ 13. „	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittl. Länge der Pflanze	49,5	49,3	56,5	52,2	36,6	41,8	46,5	50,1	33,6	30,4	37,7	33,5
Mittel:	51,9				43,7				33,8			
Stärke des 1. Internodiums [1])	216	212	223	218	176	191	187	193	199	188	187	190
„ „ 2. „	192	195	217	214	192	177	172	187	148	164	168	148
„ „ 3. „	184	181	201	192	191	159	169	172	142	130	136	147
„ „ 4. „	176	172	198	196	119	150	151	168	124	127	121	139
„ „ 5. „	175	169	185	186	136	140	139	167	111	100	118	122
„ „ 6. „	169	161	181	179	125	122	124	148	103	97	109	127
„ „ 7. „	163	163	171	178	138	129	126	139	112	90	113	121
„ „ 8. „	157	167	182	187	146	138	128	141	122	91	123	129
„ „ 9. „	151	146	185	175	137	127	124	140	137	82	135	119
„ „ 10. „	137	137	169	173	113	125	117	139	109	59	107	101
„ „ 11. „	88	97	123	129	—	107	82	121	—	—	—	—
„ „ 12. „	—	—	29	81	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ 13. „	—	—	—	59	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittl. Stärke der Internodien	168				146				127			

1) Theilstriche am Mikrometer = durchschnittl. Durchmesser des Querschnittes;
1 Theilstrich = $\frac{14{,}28}{1000}$ Millimeter.

Die vorliegenden Untersuchungen führen zu dem Schluß, daß die vegetativen Organe der Pflanzen um so massiger und kräftiger sich entwickeln, je größer das Samenkorn war, aus welchem sie entstanden sind.

Die aus großen Körnern erzogenen Pflanzen erhalten dadurch in der Entwickelung einen Vorsprung, der bis zur Beendigung der Vegetation bestehen bleibt. Somit können die Verschiedenheiten der in den Kulturversuchen gewonnenen Erträge auf die Unterschiede in der Menge der Reservestoffe verschieden großer Körner zurückgeführt werden.

Wäre nun auch hiermit die Abhängigkeit des Produktionsvermögens von der Größe der Samenköner genügend nachgewiesen, so sind dadurch doch nicht alle Fragen erledigt, welche sich aus den Beziehungen des Samenkornes zum Pflanzenleben ergeben. Nach den bisher mitgetheilten und anderwärts angestellten Untersuchungen (Marek, Lehmann) bleibt vor Allem noch zweifelhaft, ob nicht durch entsprechende Düngung des Bodens, oder durch Zuführung von Nährstoffen direkt an das Samenkorn, oder durch Erhöhung des Aussaatquantums bei kleinen Körnern, das Produktionsvermögen dieser letzteren bis zu der Höhe desjenigen der großen gesteigert werden könne.

Ueber diese Fragen suchte sich Referent durch die nachstehenden Versuche Gewißheit zu verschaffen.

b. Auf gedüngtem Boden.

Die Samenköner verschiedener Größe wurden auf einem abgetragenen Lande und mit Pflanzennährstoffen[1]) reichlich versehenen Parcellen in der oben näher beschriebenen Weise angebaut. Die Erträge sind in folgenden Tabellen zusammengestellt:

---

1) Der Dünger bestand aus einem Gemisch von 40 % Peruguanosuperphosphat, 40 % schwefelsaurem Kali und 20 % Knochenmehl. Stärke der Düngung: 10 Ctr. per Hektar.

Name der Frucht	Düngung	Größe der Körner	Durchschnittl. Gewicht eines Kornes grm.	Aussaatquantum grm.	Quantität der Ernte: Körner Brutto grm.	Körner Netto grm.	Stroh grm.	Spreu grm.	Qualität der Ernte 100 grm. enthalten Stück	Ernte war Multiplum der Aussaat	Zahl der Versuchspflanzen
Victoria Erbse 1873	ungedüngt	große	0,349	12,6	332,7	**320,1**	417,6	96,6	278	26,4	36
		kleine	0,147	5,3	208,6	**203,3**	311,6	62,5	417	39,4	36
	gedüngt	große	0,349	12,6	362,4	**349,8**	512,8	92,6	276	27,9	36
		kleine	0,147	5,3	307,8	**302,5**	342,2	73,9	394	58,1	36
Schott. Pferdebohne 1873	ungedüngt	große	0,750	27,0	167,6	**140,6**	186,6	59,7	162	6,2	36
		kleine	0,350	12,6	89,2	**76,6**	165,2	36,9	290	7,1	36
	gedüngt	große	0,750	27,0	287,8	**260,8**	260,8	90,1	158	10,6	36
		kleine	0,350	12,6	169,9	**157,3**	231,2	63,6	266	13,5	36
Bayerischer Roggen 1874	ungedüngt	große	0,0377	3,8	180	**176,2**	413	—	—	49,5	100
		kleine	0,0191	1,9	166	**164,1**	388	—	—	84,2	100
	gedüngt	große	0,0377	3,8	315	**311,2**	668	—	—	82,9	100
		kleine	0,0191	1,9	319	**317,1**	663	—	—	167,8	100
Victoria Erbse 1874	ungedüngt	große	0,349	34,9	1080	**1055,1**	1742		563	31,2	100
		kleine	0,147	14,7	736	**721,3**	1186		912	50,1	100
	mit Kochsalz (4 Ctr. p. Hect.) gedüngt	große	0,349	34,9	1278	**1243,1**	1790		591	36,6	100
		kleine	0,147	14,7	1316	**1301,3**	2248		954	89,5	100
Victoria Erbse 1874	ungedüngt	große	0,349	34,9	802,8	**767,9**	2035,8	—	307	23,0	100
		mittlere	0,249	24,9	577,4	**552,5**	2052,8	—	465	23,2	100
		kleine	0,147	14,7	290,6	**275 9**	1768,0	—	688	19,9	100
	gedüngt	große	0,349	34,9	1118,8	**1083,9**	2726,6	—	311	32,1	100
		mittlere	0,249	24,9	648,8	**623,9**	2141,6	—	464	26,1	100
		kleine	0,147	14,7	409,8	**395,1**	2263,4	—	638	23,8	100
Victoria Erbse 1875	ungedüngt	große	0,431	62,1	1090,2	**1028,1**	1866	—	332	17,6	144
		kleine	0,195	28,1	953,5	**925,4**	1560	—	428	33,9	144
	gedüngt	große	0,431	62,1	933,7	**871,6**	1960	—	338	15,0	144
		kleine	0,195	28,1	907,5	**879,4**	1610	—	350	32,3	144
Gewöhnl. Pferdebohne 1875	ungedüngt	große	0,709	102,1	994,4	**891,3**	2311	—	171	9,7	144
		kleine	0,312	44,8	814,0	**7 9.2**	2070	—	191	18,2	144
	gedüngt	große	0,709	102,1	1195,4	**1093,3**	2856	—	173	11,7	144
		kleine	0,312	44,8	1143,0	**1098,2**	2644	—	201	25,5	144
Victoria Erbse 1876	ungedüngt	große	0,449	44,9	1001,6	**966,7**	1629,6	—	316	22,4	100
		mittlere	0,317	31,7	968,3	**936,6**	1450,5	—	343	30,5	100
		kleine	0,167	16,7	835,1	**818,4**	1354,2	—	564	50,0	100
	gedüngt	große	0,449	44,9	1096,6	**1051,7**	1852,2	—	317	24,4	100
		mittlere	0,317	31,7	980,9	**949,2**	1593,5	—	333	30,8	100
		kleine	0,167	16,7	919,1	**909,4**	1855,8	—	564	55,0	100

Die Resultate dieser Versuche zeigen in der Mehrzahl der Fälle, daß eine reichliche Nährstoffzufuhr zum Boden die Erträge aus Samenkörnern verschiedener Größe nicht auszugleichen vermag[1]) und daß in allen Fällen die Qualität der geernteten Körner von der des Samens abhängig ist.

Bekanntlich ist J. Lehmann[2]) bei seinen Untersuchungen über den Einfluß der Größe und Schwere der Samen auf die Erträge der Kulturpflanzen zu dem Ergebniß gelangt, daß durch reichliche Nährstoffzufuhr und bei gleicher Größe des Bodenraumes pro Pflanze die Unterschiede in den Erträgen der aus Samen verschiedener Größe hervorgegangenen Pflanzen beseitigt werden. Unter so günstigen Vegetationsbedingungen[3]) wie in den betreffenden Versuchen, befinden sich aber die Pflanzen auf dem Felde wohl nur in den seltensten Verhältnissen. Daher kann aus dem gefundenen Resultat eine für die Praxis allgemein gültige Regel nicht abgeleitet werden.

c. Bei Samendüngung.

Von der Thesis ausgehend, daß die ganze spätere Entwickelung der Pflanzen wesentlich von der Ernährung im Jugendzustande bedingt sei, hat man bekanntlich den Vorschlag gemacht, die Samen mit Düngemitteln, welche die nothwendigen Pflanzennährstoffe in leicht löslichem Zustande enthalten, zu imprägniren oder einzuhüllen (Samendüngung). Demnach war die Frage nahe gelegt, ob nicht durch ein derartiges Verfahren die Productionskraft der kleinen Körner zu derjenigen der großen gebracht werden könne[4]).

Zu diesem Zweck wurden von Erbsen und Bohnen die kleinen Körner mit verdünnter Gummilösung benetzt und in einem Gemisch von Pe-

---

1) S. weiter unten die Anbauversuche mit verschieden großen Kartoffelknollen.

2) Lehmann, Zeitschrift des landwirthschaftl. Vereins in Bayern 1875. Januarheft.

3) In den Versuchen waren die einzelnen Nährstoffe in Form leicht löslicher Salze dem Boden (Torf) zugeführt und dieser durch Aufgießen von Wasser in stets gleichmäßig feuchtem Zustand erhalten worden.

4) Den von Marek (a. a. O. S. 71 u. f.) und van Tieghem (Recherches physiologiques sur la germination par M. Ph. van Tieghem. Annales des sciences naturelles. 5. serie. botanique) in ähnlicher Richtung angestellten Untersuchungen, in welchen sie den von Cotyledonen und Endosperm befreiten Embryo in Stärkemehlbrei mit untermischten Nährstoffen oder in zerriebener Endospermmasse einhüllten, ist eine ernstliche Bedeutung nicht beizulegen. Bei der außerordentlichen Zartheit der Keimpflanzen, dem tiefen Eingriff in deren ganze Organisation und der dadurch bedingten Aufhebung des Funktionirens der nährstoffleitenden Gewebe mußte von vornherein ein negatives Resultat erwartet werden.

ruguano-Superphosphat, schwefels. Kali und Knochenmehl so lange hin und her gewälzt bis sie sich mit einer ca. 1—2 mm. starken Schicht des Düngepulvers umgeben hatten. Die großen Körner blieben ungedüngt, ebenso die auf einer dritten Parcelle angebauten Körner von derselben Größe wie die candirten. Im Uebrigen waren die Vegetationsverhältnisse bei den mit diesen Körnern angestellten Kulturversuchen gleich.

In der Ernte wurden folgende Zahlen gewonnen:

Name der Frucht	Düngung	Größe der Körner	Durchschnittl. Gewicht eines Kornes grm.	Aussaatquantum grm.	Quantität der Ernte: Körner Brutto grm.	Körner Netto grm.	Stroh grm.	Qualität der Ernte 100 grm. enthalten Stück	Ernte war Multiplum der Aussaat	Zahl der Versuchspflanzen
Victoria Erbse 1876	ungedgt	große	0,449	44,9	1001,6	**966,7**	1629,6	316	22,4	100
	desgl.	kleine	0,167	16,7	835,1	**818,4**	1354,2	564	50,0	100
	Samen düngg.	kleine	0,167	16,7	775,6	**758,9**	1166,1	584	46,4	100
Gewöhnl. Pferdebohne 1876	ungedgt	große	0,675	67,5	613,6	**546,1**	1518	271	9,09	100
	desgl.	kleine	0,317	31,7	454,4	**422,7**	875	311	14,33	100
	Samen düngg.	kleine	0,317	31,7	311,9	**280,2**	736	322	9,84	100

Aus diesen Zahlen läßt sich der Schluß ziehen, daß die im kleinen Samen gegenüber dem großen fehlenden Reservestoffe, durch künstliche Düngemittel (Samendüngung) nicht ersetzt werden können. Diese mindern im Gegentheil die Productionskraft der Samen beträchtlich unter das natürliche Maß herab.

Die auffallend ungünstige Wirkung des Düngergemisches sprach sich während des ganzen Versuchs durch weniger massige und kräftige Entwickelung der Pflanzen gegenüber solchen aus, welche aus gleich großen aber ungedüngten Samen gezogen waren.

Der nachtheilige Einfluß leicht löslicher, den Samen direkt zugeführter Nährstoffe (Samendüngung) auf deren Entwickelung, welchen v. Tautphoeus[1]) constatirt hat, wird in einer späteren Arbeit des Referenten näher erörtert werden.

Es bleibt ferner noch die Frage übrig, ob nicht durch Aussaat einer entsprechend größeren Zahl kleiner Körner dieselben Erträge in Quantität und Qualität erzielt werden können, wie durch eine geringere Menge größerer Saatkörner.

1) v. Tautphoeus a. a. O.

Es ist nämlich vielfach die Ansicht aufgestellt worden [1]), daß gleiche Gewichtsmengen von Samensubstanz, gleich viel welche Anzahl und Größe der Saatkörner diese in sich schließt, den daraus hervorgehenden Pflanzen das Vermögen der Produktion gleicher Gewichtsmengen von Samen ertheilen [2]). Das heißt mit anderen Worten, daß man aus einer dem Gewichtsunterschiede zwischen großen und kleinen Körnern entsprechenden größeren Menge eng ausgelegter kleiner Körner, Pflanzen erziehen könne, die ebenso hohe Erträge liefern, wie die weiterstehenden aus großen Samen gezogenen Pflanzen.

Um eine Entscheidung hierüber herbeizuführen, stellte Referent Kulturversuche an, bei welchen

Versuchsreihe II.

Ein gleiches Gewicht von Samen verschiedener Größe auf gleicher Fläche

bei gleichmäßiger Vertheilung ausgesäet wurde. Die großen Körner wurden bei verschiedener Pflanzweite auf den einzelnen Parcellen im Quadrat gelegt, so daß die Menge derselben die Potenz einer ganzen Zahl war. Die kleinen Körner waren derart ausgelesen worden, daß die auf das gleiche Gewicht, wie das der großen Körner entfallende Menge ebenfalls das Quadrat einer ganzen Zahl war, oder doch mit möglichst gleichmäßiger Pflanzweite ausgelegt werden konnte. Jede Parcelle wurde sodann in Quadrate (oder doch gleich große Rechtecke) derart getheilt, daß die Zahl der Eckpunkte mit der der auszulegenden Körner übereinstimmte. Das Ergebniß weisen folgende Tabellen nach:

---

1) Sorauer neue landwirthschaftl. Zeitung von Fühling 1870, S. 510 u. f. und S. 600 u. f.

2) Jul. Lehmann, Zeitschrift des landwirthschaftl. Vereins in Bayern 1871, Märzheft.

Name der Frucht	Beschaffenheit des Saatgutes	Düngung	Größe der Parcelle □M.	Bodenraum pro Pflanze □cm.	Zahl der Pflanzen	Aussaatquantum grm.	Quantität der Ernte: Körner Brutto grm.	Körner Netto grm.	Stroh grm.	Qualität der Ernte: 200 grm. enthalten Stück	1 Korn wiegt demnach grm.	Ernte pro Pflanze grm.	Ernte war Multiplum der Aussaat
1. Victoria-Erbse 1874	große Körner	gedüngt	4	625	64	25,8	660	**634,2**	1140	614	0,326	10,31	24,00
	kleine „		„	302,12	132	25,9	666	**640,1**	1307	864	0,231	5,05	25,71
„	große „	ungedüngt	„	625	64	25,7	514	**488,3**	914	604	0,331	8,03	20,00
„	kleine „		„	302,12	132	26,0	383	**357,0**	783	907	0,221	2,90	14,73
„	große „	gedüngt	„	400	100	40,5	764	**723,5**	1205	675	0,297	7,64	18,86
„	kleine „		„	186,2	210	41,1	674	**632,9**	1246	884	0,226	3,69	16,39
„	große „	ungedüngt	„	400	100	40,5	703	**662,5**	986	630	0,318	7,03	17,36
„	kleine „		„	186,2	210	41,2	434	**392,8**	950	972	0,206	2,07	10,53
2. Victoria-Erbse 1875	große „	gedüngt	„	625	64	27,6	1265,5	**1237,9**	1605	578	0,349	19,77	45,84
	kleine „		„	276	144	28,0	907,5	**879,5**	1610	700	0,286	6,23	32,40
„	große „	ungedüngt	„	625	64	27,6	1083,7	**1056,1**	1480	605	0,331	16,93	39,27
„	kleine „		„	276	144	27,8	953,5	**925,7**	1560	856	0,233	6,62	34,33
„	große „	gedüngt	„	400	100	44,0	1003,5	**959,5**	1600	657	0,319	10,04	22,81
„	kleine „		„	177	225	44,0	643,5	**599,5**	1730	834	0,239	2,86	14,64
„	große „	ungedüngt	„	400	100	45,4	1182,0	**1138,9**	1740	644	0,311	11,82	27,42
„	kleine „		„	177	225	44,8	719,2	**674,4**	1760	932	0,214	3,20	16,47
3. Schottische Pferdebohne 1875	große „	gedüngt	„	625	64	45,9	719,0	**673,6**	2117	301	0,664	11,23	15,84
	kleine „		„	276	144	45,5	1143,0	**1098,2**	2644	402	0,497	7,99	25,51
„	große „	ungedüngt	„	625	64	45,9	641,0	**595,1**	1753	297	0,673	10,01	13,92
„	kleine „		„	276	144	45,5	814,0	**768,5**	2070	381	0,525	5,65	17,89
„	große „	gedüngt	„	400	100	70,9	1047,1	**976.2**	2583	328	0,609	10,47	14,77
„	kleine „		„	177	225	71,0	1162,0	**1091,0**	2813	497	0,402	5,16	16,36
„	große „	ungedüngt	„	400	100	71,3	850,0	**778,7**	2073	318	0,629	8,5	11,92
„	kleine „		„	177	225	71,1	973,1	**902,1**	2230	468	0,427	4,32	13,69
							große	mittlere	kleine	Summa			
4. Münchener weiße Kartoffel 1873	große Knollen	—	14,4	3600	40	3300	4000	2100	3700	**9800**	—	245	3,0
	kleine „	—	„	1797,8	77	3350	3700	7000	4100	**14800**	—	192	4,4
	geviertheilte Kn.	—	„	900	150	3320	4500	8600	5950	**19050**	—	127	5,7

Die aus vorstehenden Resultaten zu ziehenden Schlußfolgerungen werden weiterhin bei den Kartoffelversuchen besprochen werden.

B. Bei den Kartoffeln.

Versuchsreihe III.

Einfluß der Größe der Saatknollen auf die Quantität und Qualität des Ertrages bei gleicher Pflanzweite.

Um den Einfluß verschiedener Größe der Saatknollen auf die Erträge der aus denselben hervorgehenden Pflanzen festzustellen, wurden von verschiedenen Kartoffelvarietäten große, mittlere und kleine Knollen ausgesucht und bei der Aussaat in gleichmäßigen Abständen ausgelegt.

In der Entwickelung der Stengel und Blätter trat zwischen den aus verschieden großen Saatkartoffeln gezogenen Pflanzen ein wesentlicher Unterschied ein. Je größer die Saatknolle um so kräftiger entwickelten sich die oberirdischen Organe und umgekehrt, so daß mit Leichtigkeit an dem Wachsthum der Pflanzen die Größenunterschiede der ausgelegten Knollen erkannt werden konnten.

Die Unterschiede der Erträge u. s. w. sind aus nachfolgenden Tabellen zu entnehmen:

Name der Kartoffelvarietät	Zahl der Versuchspflanzen	Bodenraum pro Pflanze □cm.	Düngung	Größe der Saatknollen	Gewicht einer Saatknolle grm.	Aussaatquantum grm.	Ernte nach Zahl: große	mittlere	kleine	Summa	Ernte nach Gewicht: große grm.	mittlere grm.	kleine grm.	Summa grm.	Netto-Ernte grm.	Ernte war Multiplum der Aussaat
Weiße Nieren=	17	3600	unge=	große	97,3	1455	8	24	142	174	848	1852	5024	7724	**6269**	5,3
1874	17	3600	düngt	mittlere	42,4	720	2	15	108	125	208	1024	3324	4556	**3836**	6,5
	17	3600		kleine	25,0	425	—	10	76	86	—	611	1953	2564	**2139**	
Rothe von Scheyern	23	3600	unge=	große	79,1	1820	5	26	515	546	381	1285	5655	7321	**5501**	4,0
1874	23	3600	düngt	mittlere	45,2	1040	6	30	488	524	414	1288	4753	6455	**5415**	6,2
	23	3600		kleine	28,2	650	4	8	422	434	300	402	4455	5157	**4507**	7,9
Regensburger weiße	23	3600	unge=	große	97,6	2245	9	20	283	312	1288	1774	5850	8912	**6667**	3,9
1874	23	3600	düngt	mittlere	49,6	1140	4	9	302	312	684	723	4342	5749	**4609**	5,0
	23	3600		kleine	28,5	645	4	9	233	246	826	747	3205	4778	**4133**	7,4
Blaue frühe	23	3600	unge=	große	121,9	2805	27	57	201	285	2685	2900	4129	9714	**6909**	3,7
1874	23	3600	düngt	mittlere	70,4	1620	35	61	137	233	3092	3160	2299	8551	**6931**	5,3
	23	3600		kleine	39,4	905	25	52	127	204	2512	2776	2143	7431	**6526**	8,2
Münchener weiße	23	3600	gedüngt	große	61,3	1410	11	39	387	437	1755	3141	5575	10471	**9061**	7,4
1874	23	3600		mittlere	43,7	1005	10	29	308	347	1250	2294	4118	7662	**6657**	7,6
	23	3600		kleine	28,3	650	11	22	257	290	1318	1496	3256	6070	**5420**	10,3
Ramersdorfer weiße	10	3600	gedüngt	große	123,0	1230	10	19	94	123	1588	1975	3459	7022	**5792**	5,7
1875	10	3600		mittlere	82,5	825	9	19	76	104	1240	1636	2876	5752	**4927**	6,9
	10	3600		kleine	41,5	415	6	12	43	61	723	1253	1582	3558	**3143**	8,5
Ramersdorfer weiße	10	3600	unge=	große	123,0	1230	11	18	77	106	1506	1800	3321	6627	**5397**	5,4
1875	10	3600	düngt	mittlere	82,5	825	9	19	64	92	1312	1909	2288	5509	**4684**	6,7
	10	3600		kleine	41,5	415	8	7	44	59	1440	772	1385	3597	**3182**	8,6
Regensburger	10	3600	gedüngt	große	124,1	1241	15	30	66	111	2250	2161	2062	6473	**5232**	5,2
1875	10	3600		mittlere	88,8	888	13	32	35	80	1503	2113	756	4372	**3484**	4,9
	10	3600		kleine	38,3	383	6	12	34	52	801	822	878	2501	**2118**	6,5

Name der Kartoffelvarietät	Zahl der Versuchspflanzen	Bodenraum pro Pflanze □cm.	Düngung	Größe der Saatknollen	Gewicht einer Saatknolle grm.	Aussaatquantum grm.	Ernte nach Zahl: große	mittlere	kleine	Summa	Ernte nach Gewicht: große grm.	mittlere grm.	kleine grm.	Summa grm.	Netto-Ernte grm.	Ernte war Multiplum der Aussaat
Regensburger weiße 1875	10	3600	ungedüngt	große	124,1	1241	10	31	58	99	1307	2550	2479	6336	**5095**	5,1
	10	3600		mittlere	88,8	888	11	32	56	99	1309	2173	1803	5295	**4407**	5,9
	10	3600		kleine	38,3	383	7	22	33	62	843	1649	1207	3699	**3316**	9,6
Gleason 1875	10	3600	gedüngt	große	208,5	2085	17	29	128	174	2289	2751	4482	9522	**7437**	4,6
	10	3600		mittlere	81,0	810	16	20	91	127	2440	1780	3650	7870	**7060**	9,7
	10	3600		kleine	27,5	275	7	16	72	95	843	1375	1742	3960	**3685**	14,7
Gleason 1875	10	3600	ungedüngt	große	208,5	2085	16	30	104	150	2291	2626	3858	8775	**6690**	4,2
	10	3600		mittlere	81,0	810	19	25	62	126	2076	2190	1420	5686	**5076**	7,0
	10	3600		kleine	27,5	275	6	11	35	52	836	1058	962	2856	**2581**	10,4
Blaue frühe 1875	20	3600	ungedüngt	große	112,5	2250	—	—	—	223	—	—	—	12650	**10400**	5,6
	20	3600		mittlere	62,5	1250	—	—	—	243	—	—	—	11600	**10350**	9,3
	20	3600		kleine	36,0	720	—	—	—	225	—	—	—	8200	**7480**	11,4
Münchener weiße 1875	19	3600	ungedüngt	große	92,5	1758	33	43	76	152	5503	3730	2229	11462	**9704**	6,5
	19	3600		mittlere	61,3	1164	22	43	72	138	3178	3716	2663	9557	**8393**	8,2
	19	3600		kleine	30,5	579	28	32	44	104	3987	2858	1599	8444	**7865**	14,6
Rothe von Scheyern 1875	20	3600	ungedüngt	große	68,3	1367	13	55	181	249	1617	3472	5356	10445	**9078**	7,6
	20	3600		mittlere	49,3	986	10	55	109	174	1160	3770	3082	8012	**7026**	8,1
	20	3600		kleine	22,5	460	14	39	96	149	1506	2506	2174	6186	**5726**	13,4
Ramersdorfer weiße 1875	13	2700	gedüngt	große	123,0	1599	15	36	79	130	2317	2930	2500	7747	**6148**	4,9
	13	2700		mittlere	82,5	1073	13	23	69	105	2009	2010	2493	6512	**5439**	6,1
	13	2700		kleine	41,5	540	8	15	67	90	991	1283	2606	4880	**4340**	9,0
Ramersdorfer weiße 1875	13	2700	ungedüngt	große	123,0	1599	6	15	97	118	1271	1309	3790	6370	**4771**	3,9
	13	2700		mittlere	82,5	1073	5	12	99	126	682	1010	3742	5434	**4361**	5,1
	13	2700		kleine	41,5	540	5	11	72	88	681	921	2601	4203	**3663**	7,8

Name der Kartoffelvarietät	Zahl der Versuchspflanzen	Bodenraum pro Pflanze □cm.	Düngung	Größe der Saatknollen	Gewicht einer Saatknolle grm.	Aussaatquantum grm.	Ernte nach Zahl: große	mittlere	kleine	Summa	Ernte nach Gewicht: große	mittlere	kleine	Summa	Nettoernte grm.	Ernte war Multiplum der Aussaat
Ramersdorfer weiße 1875	19	1800	gedüngt	große	123,0	2337	13	29	113	155	1862	2770	4530	9162	**6825**	3,9
	19	1800		mittlere	82,5	1568	7	27	101	135	943	2201	3518	6662	**5094**	4,2
	19	1800		kleine	41,5	788	7	19	73	99	1006	1518	2702	5226	**4438**	6,6
Ramersdorfer weiße 1875	19	1800	ungedüngt	große	123,0	2337	8	17	135	160	1232	1506	5620	8358	**6021**	3,6
	19	1800		mittlere	82,5	1568	5	26	84	115	612	2043	3137	5792	**4224**	3,7
	19	1800		kleine	41,5	788	5	15	87	95	265	1528	2723	4516	**3728**	3,7
Regensburger weiße 1875	19	1800	gedüngt	große	124,1	2358	17	47	138	202	2159	3624	3964	9747	**7389**	4,1
	19	1800		mittlere	88,8	1687	14	34	105	153	1644	2163	3048	6855	**5168**	4,1
	19	1800		kleine	38,3	728	9	33	98	140	1240	1562	2940	5742	**5014**	7,9
Regensburger weiße 1875	19	1800	ungedüngt	große	124,1	2358	4	33	108	145	595	2579	3785	6959	**4601**	2,9
	19	1800		mittlere	88,8	1687	5	33	106	144	532	2340	2941	5813	**4126**	3,5
	19	1800		kleine	38,3	728	5	22	84	111	617	1624	2650	4891	**4163**	6,7

Die in diesen Versuchen hervortretenden Unterschiede werden ebenfalls auf die verschiedene Menge von Nährstoffmaterial zurückgeführt werden müssen, welche bei verschiedener Größe der Saatknollen den einzelnen aus den Augen sich entwickelnden Trieben zu Gebote stehen.

Es kommen nämlich auf eine Knospenstelle (Auge) Knollensubstanz:

Größe der Knollen	Regensburger 1874	Ramersdorfer 1874	Gleason 1875	Rothe von Scheveren 1875	Weiße Nieren 1875	Ramersdorfer 1875	Frühe blaue 1874	Frühe blaue 1875	Glattschalige fächsische Zwiebel 1875	Münchener weiße 1874
	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.
große	13,68	10,82	12,13	12,50	15,63	11,03	8,60	13,75	13,11	6,05
mittlere	8,51	6,95	6,34	10,16	9,79	8,63	6,93	9,34	7,17	3,86
kleine	5,54	5,39	2,93	6,01	4,43	5,09	4,94	5,96	4,54	2,78

Außerdem ist die Entwickelung der Augen eine um so bessere, je größer die Saatknolle war. Das Gipfelauge am Licht gekeimter Kartoffeln zeigte bei verschiedener Größe der letzteren folgende Dimensionen.

Name der Kartoffelsorte	Große Knollen		Mittlere Knollen		Kleine Knollen		Zahl der untersuchten Knollen
	Länge des Gipfelauges	Durchmesser des Gipfelauges	Länge des Gipfelauges	Durchmesser des Gipfelauges	Länge des Gipfelauges	Durchmesser des Gipfelauges	
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	
Ramersdorfer	17,8	13,1	13,7	10,8	10,5	8,9	10
Regensburger	16,9	8,1	14,8	7,3	13,7	6,4	10

Diese Erscheinung damit erklären zu wollen, daß den Augen kleinerer Knollen weniger Bildungsmaterial zu Gebote stehe, würde unrichtig sein; denn bei ihrer ersten Entwickelung nehmen die Triebe noch nicht das ganze vorhandene Nährstoffmaterial in Anspruch; vielmehr haben sie für ihren Bedarf gleiche Mengen von diesem zur Verfügung, mögen sie

großen, mittleren oder kleineren Knollen angehören. Wenn demnach die Augen sich von Anfang an verschieden kräftig entwickeln, so deutet dies darauf hin, daß die Anlage der Knospe von vornherein, je kleiner die Saatknolle um so schwächlicher oder doch weniger kräftig ist. Allerdings wird weiterhin auch die Menge von Bildungsmaterial sich bedeutsam erweisen, und da solches den Augen je nach der Größe und Schwere der Saatknolle in um so größeren Quantitäten geboten ist, wird in Folge der größeren Nährstoffzufuhr auch eine desto kräftigere Entfaltung der Triebe und aufnehmenden Organe (Wurzeln) vor sich gehen.

Auf diese Weise ergäbe sich die Regel:

Die größten Saatknollen geben unter sonst gleichen Verhältnissen bei entsprechendem Raum zur Entfaltung die besten Erträge in Quantität und Qualität.

Die Resultate der vorliegenden Versuche zeigen ferner, daß die Düngung einen Ausgleich in den Erträgen nicht herbeigeführt hat.

Wie bei den Körnerfrüchten wurde auch bei den Kartoffeln das Erträgniß festgestellt, wenn

Versuchsreihe IV.

Gleiches Gewicht von Knollen verschiedener Größe auf gleicher Fläche

ausgelegt wurde. Das Ergebniß weisen folgende Tabellen nach:

Name der Kartoffelsorte	Größe der Parcelle □M.	Entfernung der Reihen von einander cm.	Entfernung der Knollen in der Reihe cm.	Bodenraum pro Pflanze □cm.	Zahl der Pflanzen	Beschaffenheit des Saatgutes	Aussaatquantum grm.	Ernte nach Zahl: große	mittlere	kleine	Summa	Ernte nach Gewicht: große grm.	mittlere grm.	kleine grm.	Summa grm.
Fürstenwalder rothe 1873	19,5	60	60	3600	54	große ganze	2300	—	—	—	—	1650	5000	9800	**16450**
	„	60	30	1800	108	„ halbirte	2350	—	—	—	—	4950	10500	11700	**27150**
Frühe blaue 1875	8,28	60	60	3600	23	große ganze	2805	27	57	201	285	2685	2900	4129	**9714**
	„	60	30	1800	45	„ halbirte	2900	9	46	280	335	821	2326	5396	**8543**
	„	60	25	900	91	„ geviertheilte	2805	10	47	295	352	897	2061	4990	**7948**
	„	60	30	1800	46	mittlere	2815	5	40	327	372	402	2030	5548	**7980**
	„	60	19	1140	73	kleine	2810	2	44	394	440	175	2062	5720	**7957**
Regensburger 1874	8,28	60	60	3600	23	große ganze	2245	9	20	283	312	1282	1780	5850	**8912**
	„	60	30	1800	45	„ halbirte	2100	12	25	321	358	1638	2093	6595	**10326**
	„	60	40	2400	34	1. mittlere	2250	9	25	237	271	1436	2148	6740	**10324**
	„	60	30	1800	45	2. mittlere	2245	7	16	355	378	1289	1486	7270	**10045**
	„	60	19	1140	74	kleine	2240	2	12	478	492	274	999	8005	**9278**
Nieren weiße 1875	6,12	60	60	3600	17	große ganze	1455	8	24	142	174	848	1852	5024	**7724**
	„	60	30	1800	34	mittlere	1450	8	21	255	284	948	1668	7924	**10540**
	„	60	60	3600	17	{ 2 mittlere in ein Pflanzloch	1450	10	25	203	238	944	1788	6312	**9044**
	„	60	20	1200	51	kleine	1390	8	20	281	309	680	688	8404	**9772**
	„	60	60	3600	17	{ 3 kleine in ein Pflanzloch	1410	9	23	255	287	792	1240	6644	**8675**
Münchener weiße 1875 ungedüngt	8,28	60	60	3600	23	große ganze	1440	4	17	225	246	314	930	2905	**4159**
	„	60	30	1800	45	„ halbirte	1420	3	15	295	313	370	821	3106	**4297**
	„	60	15	900	92	„ geviertheilte	1390	3	7	382	392	269	353	3708	**4307**
	„	60	37,3	2238	37	mittlere	1435	4	12	306	322	325	834	4125	**5284**
	„	60	23,8	1428	58	kleine	1440	4	13	440	457	340	849	5105	**6294**

Name der Kartoffelsorte	Größe der Parcelle	Entfernung der Reihen von einander	Entfernung der Knollen in der Reihe	Bodenraum pro Pflanze	Zahl der Pflanzen	Beschaffenheit des Saatgutes	Aussaatquantum	Ernte nach Zahl: große	mittlere	kleine	Summa	Ernte nach Gewicht: große	mittlere	kleine	Summa
	□M.	cm.	cm.	□M.								grm.	grm.	grm.	grm.
Münchener weiße 1875 gedüngt	8,28	60	60	3600	23	große ganze	1410	11	39	387	437	1755	3141	5575	**10471**
	„	60	30	1800	45	„ halbirte	1400	3	11	444	458	342	803	6350	**7495**
	„	60	37,3	2238	37	mittlere	1390	1	10	452	463	139	606	5868	**6613**
	„	60	23,8	1428	58	kleine	1410	0	10	551	561	0	558	3225	**3783**
Ramersdorfer 1875	7,2	60	60	3600	20	große	2460	21	37	171	229	3094	3775	6780	**13649**
	„	60	40	2400	30	mittlere	2475	19	38	205	262	1978	3097	7808	**12883**
	„	60	20	1200	60	kleine	2490	12	42	251	305	1368	3483	8391	**13242**
Ramersdorfer 1875	7,2	60	45	2700	26	große	3198	21	51	176	248	3588	4239	6290	**14117**
	„	60	31,6	1896	38	mittlere	3200	19	47	193	259	2160	3113	6668	**11941**
	„	60	15,4	924	78	kleine	3182	15	26	220	261	1502	1511	6706	**9719**
Regensburger 1875	7,2	60	60	3600	20	große	2482	25	61	124	210	3557	4711	4541	**12809**
	„	60	43	2580	28	mittlere	2484	25	63	160	248	3578	4501	5097	**13176**
	„	60	18,2	1092	66	kleine	2495	20	68	177	265	2556	4412	5299	**12267**
Regensburger 1875	7,2	60	45	2700	26	große	3226	16	59	186	261	2051	4785	6451	**13287**
	„	60	33,3	1998	36	mittlere	3200	13	49	226	288	1805	3652	7185	**12642**
	„	60	14,3	858	84	kleine	3257	13	59	262	334	1500	3054	6053	**10607**
Gleason 1875	7,2	60	60	3600	20	große	4170	33	59	232	324	4580	5377	8340	**18297**
	„	60	23,1	1386	52	mittlere	4212	31	61	271	363	4218	5632	9315	**19165**
	„	60	8,1	486	148	kleine	4074	21	77	410	508	2440	6358	10104	**18902**
Münchener weiße 1875	7,2	60	60	3600	20	große	1850	33	43	76	152	5503	3730	2229	**11462**
	„	60	60	3600	30	$1^1/_2$ mittlere in ein Pflanzloch	1837	17	47	168	232	2781	3910	6019	**12710**
	„	60	60	3600	60	3 kleine in ein Pflanzloch	1830	10	54	183	247	1732	4663	6928	**13323**

Die Resultate dieser, sowie der mit Körnern angestellten Versuche zeigen die drei denkbar möglichen Fälle, nämlich, daß die aus kleinen Samen resp. Knollen hervorgegangenen Pflanzen höhere, ebenso große oder geringere Erträge geben können, als die aus großen Körnern (bei gleichem Aussaatquantum).

Zunächst zeigt sich, daß das von Lehmann[1]) u. A. aufgestellte Produktionsgesetz nicht auf alle Fälle anwendbar ist. Dies ließ sich von vornherein erwarten, denn wenn es für die Erträge gleichgültig wäre, ob, gleiches Aussaatquantum vorausgesetzt, große oder kleine Samen resp. Knollen verwendet werden, so müßten unter allen Verhältnissen die Erträge der einzelnen Pflanze proportional sein der Größe des Samens, aus welchen sie sich entwickelt hat. Dies ist aber nicht der Fall. Die Erträge der Pflanzen sind zumeist relativ um so größer, je kleiner das Samenkorn war und kleine Körner entwickeln unter Umständen bei unbeschränktem Bodenraum und hinreichenden Nährstoffmengen Pflanzen, welche ebenso hohe Erträge wie die aus großen Samen hervorgegangenen liefern. Außerdem ist von dem Referenten festgestellt worden[2]), daß der Ertrag pro Pflanze und auf der Fläche abhängig ist von der Größe des Aussaatquantums und von der Größe des den Pflanzen zugewiesenen Bodenraumes. Namentlich dieses letztere Moment ist bei bei der Aufstellung des erwähnten Produktionsgesetzes nicht in Rücksicht gezogen worden. Dasselbe ist abgeleitet entweder aus einem einzelnen Versuch ohne genügende Rücksichtnahme auf die Nebenumstände, oder indirekt aus den Resultaten der Versuche über den Einfluß der Größe des Samens bei gleicher Zahl der Körner auf gleicher Fläche, bei unbeschränktem Bodenraum pro Pflanze. So hat z. B. Julius Lehmann in seinem ersten Bericht[3]) die Erträge, welche er bei einer gleichen Zahl von Pflanzen, hervorgegangen aus großen, mittleren und kleinen Samen, gewonnen hat, auf ein gleiches Gewicht Samensubstanz berechnet und ist dadurch zu dem bezeichneten Produktionsgesetz gelangt.

Bei einer genaueren Betrachtung der Versuche 1—3 Versuchsreihe II. S. 153 zeigt sich, daß, wenn den großen Körnern derjenige Bodenraum zugetheilt ist, bei welchem sie das Maximum des Ertrages geben, dieselbe Gewichtsmenge kleiner Körner auf einer gleichen Fläche Pflanzen entwickelt, welche geringere Erträge liefern. Ist aber der Bodenraum, wel-

---

1) Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern 1871.

2) Untersuchungen über die zweckmäßigste Ausführung der Saat. II. Bericht (1872—1875) landwirthschaftliche Mittheilungen aus Bayern 1876, S. 34 u. f

3) Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. Märzheft 1817.

cher den aus großen Samen entwickelten Pflanzen zugewiesen ist, so groß, daß sie ihn nicht auszunutzen vermögen, dann geben die Pflanzen aus kleinen Samen ebenso hohe oder höhere Erträge.

Wird der Boden mit großen Körnern in der Pflanzweite bestellt, bei welcher er den Maximalertrag liefert, so müssen die aus einem gleichen Gewichtsquantum kleiner Samen hervorgegangenen Pflanzen, weil sie sich relativ kräftiger entwickeln, und zwar um so mehr, je reicher der Boden an leicht löslichen Nährstoffen ist, zu dicht zu stehen kommen und demzufolge geringere Erträge in Quantität und Qualität aufweisen. Erst wenn die Pflanzen aus kleinen Samen einen Bodenraum zugewiesen erhalten, welcher sie das Maximum des Ertrages erzielen läßt, wird dasselbe Gewicht großer Körner, resp. Knollen zu Erträgen führen, welche jenen gleich sind. In diesem Falle nutzen aber die aus großen Samen entwickelten Pflanzen den Bodenraum nicht mehr vollständig aus. Wird schließlich die eben bezeichnete Grenze überschritten und der Bodenraum für die großen Samen noch weiter, als jenem Verhältniß entspricht, dann gehen aus den kleinen Samen bei demselben Saatquantum Pflanzen hervor, welche, weil sie wegen engeren Standes den Boden besser ausnutzen und doch der Stand nicht so eng ist, daß Nachtheile für die Entwickelung daraus entstehen, höhere Erträge liefern, als die aus großen Samen gezogenen Pflanzen.

Durch vorstehende Erörterungen würde eine Erklärung der Widersprüche zwischen den mitgetheilten Versuchsresultaten und den in der Literatur niedergelegten Ansichten gefunden sein. Sie zeigen zugleich, daß die von dem Referenten und Anderen aufgestellte Regel, bei der Aussaat stets die größten und schwersten Körner zu verwenden, durch die Resultate jener Versuche nicht umgestoßen wird, bei welchen eine größere Zahl engstehender und aus kleinen Körnern gezogener Pflanzen höhere Erträge, wie die aus großen Samen hervorgegangenen geliefert hat, denn hier ist das Aussaatquantum für die großen Körner, wie gezeigt, zu klein bemessen. Ist dasselbe aber den lokalen Verhältnissen entsprechend richtig gewählt, so stellt sich der Ertrag unter allen Umständen in Quantität und Qualität zu Gunsten der großen Samen.

Versuchsreihe V.

Einfluß des Reifegrades der Körner auf die Quantität und Qualität des Ertrages.

Die in verschiedenen Reifestadien geernteten Körner, welche in den Versuchen I und II benutzt wurden, wurden nachmals zu Vegetationsversuchen verwendet um etwaige Unterschiede in der Entwickelung und den Erträgen zu ergründen. v. Tautphoeus[1]) stellte in dem näher beschriebenen Apparat Keimversuche mit verschieden reifen Roggenkörnern an, welche sich in der aus nachstehenden Zahlen ersichtlichen Weise entwickelten:

Ein Korn wiegt:	Vollreif 0,0396 grm.		Gelbreif 0,0382 grm.		Grünreif 0,0289 grm.		Milchreif 0,0210 grm.	
Zahl der Tage	Länge der plumula mm.	Länge der radiculae mm.	Länge der plumula mm.	Länge der radiculae mm.	Länge der plumula mm.	Länge der radiculae mm.	Länge der plumula mm.	Länge der radiculae mm.
1 Tag	—	—	—	—	—	—	—	—
2 „	—	—	—	6	—	9	—	5
3 „	5	22	4	18	5	24	2	17
4 „	22	37	20	42	20	40	15	30
5 „	30	50	25	48	30	52	22	45
6 „	42	58	36	55	46	63	34	57
7 „	54	65	47	65	61	74	48	67
8 „	74	80	68	71	81	95	70	76
9 „	90	91	88	90	87	101	85	91
10 „	101	103	98	100	95	106	94	99
11 „	111	106	104	103	102	109	98	102
12 „	126	112	121	106	112	120	112	111
13 „	136	119	131	112	122	127	120	116
14 „	140	124	137	120	131	132	127	119

Im Anschluß an diese Versuche führte Referent einen Feldversuch aus, welcher folgendes Resultat ergab:

Beschaffenheit des Saatgutes	Ein Korn wiegt grm.	Aussaatquantum grm	Zahl der Pflanzen	Bodenraum pro Pflanze □cm.	Ernte: Körner Brutto grm.	Ernte: Körner Netto grm.	Ernte: Stroh grm.	100 grm. enthalten Stück	Ein Korn wiegt demnach	Specifisches Gewicht der ausgesäeten Körner
vollreif	0,0396	4,0	100	400	603,9	**599,9**	1135,1	3250	0,0307	1,3973
gelbreif	0,0382	3,8	100	400	624,7	**620,9**	1197,5	3295	0,0303	1,3942
grünreif	0,0289	2,9	100	400	530,4	**527,5**	1225,3	3709	0,0269	1,3892
milchreif	0,0210	2,1	100	400	562,5	**560,4**	1125,0	3660	0,0273	1,3834

1) a. a. O.

Eine Reihe von Kulturversuchen mit verschieden reifen Körnern anderer Pflanzenarten führte zu ähnlichen Ergebnissen:

Name der Frucht	Beschaffenheit des Saatgutes	Ein Korn wiegt grm.	Aussaatquantum grm.	Zahl der Pflanzen	Bodenraum pro Pflanze □cm.	Ernte: Körner Brutto grm.	Ernte: Körner Netto grm.	Ernte: Stroh grm.	100 grm. enthalten Stück	Ein Korn wiegt demnach
Jerusalemer	milchreif	0,0104	1,1	100	400	603,7	**602,6**	1017,9	—	—
Staudenroggen	grünreif	0,0254	2.5	100	400	1362,1	**1359.6**	1839,1	—	—
1874.	gelbreif	0,0316	3,2	100	400	1491,6	**1488 4**	2736 9	—	—
	vollreif	0,0313	3 2	100	400	1474,0	**1470,8**	2817,7	—	—
Mai-Erbse	grünreif	0,269	17,2	64	625	396	**378 8**	892	—	—
1874.	gelbreif	0,318	20.4	64	625	460	**439,6**	1086	—	—
	vollreif	0,321	20.5	64	625	482	**461.5**	1340	—	—
Victoria-Erbse	grünreif	0,256	16 4	64	625	550	**533 6**	1300	264	0,379
1874	gelbreif	0,449	28,7	64	625	734	**705,3**	1672	275	0,364
	vollreif	0,445	28,4	64	625	724	**695.6**	1998	275	0,364
Victoria-Erbse	grünreif	0,295	18 9	64	625	839	**811,3**	953	303	0,330
1876	gelbreif	0,383	24.5	64	625	1014	**978 8**	1209	310	0,323
	vollreif	0,389	24.9	64	625	959	**923,9**	1199	307	0,326
Gewöhnliche	grünreif	0,433	27,7	64	625	286	**267 1**	1061	397	0,252
Pferdebohne	gelbreif	0,550	35,2	64	625	315	**290 5**	1696	383	0,261
1876.	vollreif	0,549	35,1	64	625	329	**304,1**	1517	378	0,265

Die vorstehenden Zahlen begründen die Schlußfolgerung,

daß die Erträge aus verschieden reifen Körnern gezogener Pflanzen in Quantität um so besser sind, je vollkommener das Samenkorn ausgebildet war,

daß die Erträge sich gleich bleiben, sobald die Entwickelung der Samenkörner trotz verschiedener Erntezeit (gelbreife und totreife) soweit vorgeschritten ist, daß eine Zunahme von Substanz nicht mehr stattfindet,

daß für die Höhe des Ertrages die Größe (Ausbildung) des Samenkornes und nicht das specifische Gewicht maßgebend ist.

Versuchsreihe VI.

Ertragsfähigkeit gleich großer Kartoffelknollen von verschiedenem specifischen Gewicht.

Daß der procentische Stärkemehlgehalt der Knollen mit der Größe und Schwere der Knollen im Großen und Ganzen steigt, ist durch die

eben mitgetheilten Untersuchungen über das specifische Gewicht und den Stärkemehlgehalt verschieden großer Kartoffeln festgestellt worden. Durch fernere Untersuchungen hat sich auch die bisherige Ansicht über den größeren Stärkemehlgehalt rauhschaliger Kartoffeln gegen glattschalige derselben Varietät bestätigt. Die Untersuchungen ergeben im Durchschnitt folgende Zahlen[1]):

Beschaffenheit der Schale		Regensburger 1874	Sächsische Zwiebel 1874	Regensburger 1875	Sächsische Zwiebel 1875
rauhschalig	spec. Gewicht	1,108	1,111	1,101	1,112
	Stärkemehl	20,61 %	21,33 %	18,93 %	21,57 %
glattschalig	spec. Gewicht	1,092	1,098	1,085	1,101
	Stärkemehl	16,81 %	18,23 %	15,19 %	18,93 %

Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich:

Von einerlei Varietät sind die rauhschaligen Knollen derselben Ernte stärkereicher als die glatten.

Mit den untersuchten Kartoffeln wurden demnächst Anbauversuche gemacht, deren Resultate aus den folgenden Tabellen erhellen:

Name der Kartoffelsorte	Beschaffenheit der Schale	Aussaatquantum grm.	Ernte Zahl Stück	Ernte Gewicht grm.	Von der Ernte waren glattsch. grm.	Name der Kartoffelsorte	Beschaffenheit der Schale	Aussaatquantum grm.	Ernte Zahl Stück	Ernte Gewicht grm.	Von der Ernte waren glattsch. grm.
Sächsische	rauhschalig	1000	231	**12078**	1691	Regensburger	rauhschalig	1920	146	**10480**	519
Zwiebel K.	glattschalig	1012	226	**8745**	6752	weiße	glattschalig	1912	166	**9384**	4113

Es ergiebt sich aus den vorstehenden Zahlen:

1) daß die Ernte von rauhschaligen Saatknollen quantitativ und qualitativ besser ist, als die von glattschaligen,
2) daß die glattschaligen Knollen hauptsächlich wieder glattschalige Kartoffeln reproduciren.

Die Unterschiede können nur in verschiedener Dichte der Saatknollen ihren Grund haben. Bei dichterem Samen ist die Menge der den Keimpflanzen zu Gebote stehenden Nährstoffe eine größere, als bei lockerem Gefüge; die Entwickelung der Pflanzen muß daher im ersteren Falle

1) Wollny, Unters. über die zweckmäßigste Ausführung der Saat. II. Bericht landw. Mittheil. aus Bayern 1876, S. 75 u. f.

eine bessere sein, als im letzteren. Es läßt sich annehmen, daß ähnliche Unterschiede sich bei den Körnerfrüchten bemerkbar machen werden [1]).

Aus den vorstehenden Erörterungen und Versuchen ergiebt sich,

daß die Erträge in Quantität und Qualität bei gleicher Größe des Samens mit dem specifischen Gewicht dieser steigen und fallen.

Für die Praxis ist dieses Resultat von unwesentlichem Belang, weil es keine im Großen anwendbare Mittel giebt, die Samen oder Knollen für die Saat in specifisch schwerere und leichtere zu scheiden.

Versuchsreihe VII.

Erträge verschiedener Erbsenvarietäten.

Durch den Anbau der in den Versuchen I und II benutzten Erbsenvarietäten suchte Referent die Unterschiede in den Erträgen festzustellen behufs Entscheidung der Frage, ob bei einer und derselben Pflanzenart die Erträge sich mehr oder weniger nach der Größe, dem specifischen Gewicht der Samenkörner oder nach der jeder Varietät eigenthümlichen Entwickelungsfähigkeit [2]) richten.

Der Anbau geschah bei gleichmäßig auf jede Pflanze vertheiltem und so bemessenem Bodenraum, daß er größer war, als die Pflanze auszunutzen vermochte.

Versuch A (1874).

Name der Varietät.	Specifisches Gewicht der Samenkörner grm.	Ernte [3]) Körner grm.	Ernte [3]) Stroh grm.	Nach dem absoluten Gewicht der Samenkörner geordnet: Name der Varietät.	Absolutes Gewicht der Samenkörner grm.	Ernte [3]) Körner grm.	Ernte [3]) Stroh grm.
Queen of England Pea	1,3054	740	782	Bhorra mottore	0,129	200	420
Japanische Markerbse	1,3062	448	636	Frühe grüne Feld=	0,146	316	680
Flack's dwarf Victoria	1,3148	388	772	Pois royal Adelaïde	0,184	660	1056
Pois royal Adelaïde	1,3150	660	1056	Pois Toriwood Lee	0,210	584	924
Pois Richardson's Eclipse	2,3206	780	1032	Riesen=Zucker	0,211	508	920
Riesen=Zucker	1,3212	508	920	Pois Richardson's Eclipse	0,232	780	1032
Victoria	1,3265	364	600	Princessin Olga	0,234	332	644
Bhorra mottore	1,3471	200	420	Bishop's long pod Pea	0,271	316	548
Princessin Olga	1,3427	332	644	Queen of England Pea	0,272	740	782
Bishop's long pod Pea	1,3568	316	548	Japanische Markerbse	0,274	448	636
Pois Toriwood Lee	1,3572	584	924	Vierländener	0,285	236	424
Vierländener	1,3657	236	424	Victoria	0,332	364	600
Frühe grüne Feld=	1,3682	316	680	Flack's dwarf Victoria	0,340	388	772

1) Referent gedenkt in dieser Beziehung Kulturversuche mit mehligen und glasigen Weizenkörnern einer Varietät bei gleicher Größe der Körner in diesem Jahre einzuleiten.

2) S. Wollny, Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. 1873. Aprilheft.

3) pro 100 Pflanzen.

Versuch B (1876).

Name der Varietät.	Specifisches Gewicht der Samenkörner	Ernte [1]	
		Körner grm.	Stroh grm.
Nach dem spec. Gewicht der Samenkörner geordnet			
Japanische Markerbse	1,2924	699,1	1625,6
Pois en embrella	1,3139	930,0	1641,3
Flack's dwarf Victoria	1,3556	898,2	1468,5
Daniel O'Rourke	1,3584	691,5	682,6
Pois Richardson's Eclipse	1,3609	942,7	1482,6
Prinessin Olga	1,3776	945,4	1262,9
Bhorra mottore	1,3844	987,4	1154,9
Pois royal Adelaïde	1,3878	435,8	936,6
Grüne belgische	1,3944	836,9	1291,3
Riesen Zucker	1,4042	936,7	1280,0

Name der Varietät.	Absolutes Gewicht der Samenkörner	Ernte [1]	
		Körner grm.	Stroh grm.
Nach dem absoluten Gewicht der Samenkörner geordnet			
Pois royal Adelaïde	0,154	435,8	936,6
Bhorra mottore	0,191	987,4	1154,9
Grüne belgische	0,200	836,9	1291,3
Pois Richardson's Eclipse	0,208	942,7	1482,6
Prinessin Olga	0,212	945,4	1262,9
Daniel O'Rourke	0,220	691,5	682,6
Riesen Zucker	0,231	936,7	1280,0
Pois en embrella	0,239	930,0	1641,3
Japanische Markerbse	0,315	699,1	1625,6
Flack's dwarf Victoria	0,349	898,2	1468,5

Es zeigen diese Zahlen auf das Deutlichste, daß innerhalb einer Pflanzenart die Erträge von der der Varietät eigenthümlichen Entwickelungsfähigkeit abhängig sind, welche ihrerseits nicht auf Unterschiede weder in der Größe noch in dem specifischen Gewicht [2])

1) pro 100 Pflanzen.

2) Daß das specifische Gewicht der Körner ohne Berücksichtigung ihrer übrigen Eigenschaften (Größe und Schwere [siehe Versuchsreihe I. a. Satz 4 und Versuchsreihe V. Satz 3] und eigenthümliche Produktionsfähigkeit je nach der Varietät) für die Höhe des Ertrages nicht entscheidend sein kann, geht aus der einfachen Erwägung hervor, daß das specifische Gewicht ein relatives Verhältniß (das des Volu-

der Körner verschiedener Varietäten zurückgeführt werden kann.

Die Ursache dieser Erscheinung ist von dem Referenten bei einer anderen Gelegenheit ausführlicher besprochen worden[1]). Die Varietäten sind das Produkt einer Reihe von natürlichen oder künstlichen Lebensbedingungen und können daher ihre werthbildenden Eigenschaften nur bewahren, wenn jene Bedingungen unverändert fortbestehen. Entgegengesetztenfalls, wenn die Varietät in andere Verhältnisse gebracht wird, ändern sich auch (durch Anpassung) ihre Eigenthümlichkeiten und zwar meist in einer für die Quantität und Qualität des Ertrages nachtheiligen Weise. Die durch Anpassung oder Vererbung erworbenen Eigenschaften übertragen sich nach Beendigung der Vegetation in der Anlage auf das Samenkorn, resp. den Embryo desselben, sind aber äußerlich in demselben nicht wahrnehmbar. Daher ruht im Samen eine für den Anbau wichtige Eigenschaft, welche bei dem Mangel an Kenntniß über die Ansprüche der einzelnen Varietäten nur durch komparative Anbauversuche erkannt werden kann. Letztere werden die sicherste Auskunft darüber geben, ob unter den lokalen Verhältnissen die Bedingungen des Gedeihens der Varietät gegeben sind oder nicht.

Sieht man von dieser specifischen Entwickelungsfähigkeit der Varietäten ab, so ist nach den in vorliegender Abhandlung niedergelegten Thatsachen von den zur Bestimmung der Qualität der Samen vorgeschlagenen Kriterien die Größe und Schwere innerhalb einer und derselben Varietät als allein ausschlaggebend zu erachten. Bei gleicher Größe und Schwere aber wird dasjenige Korn die größte Menge werthbildender Stoffe enthalten, welches sich mehr der Kugelgestalt nähert, d. h. die kurzen, bauchigen und vollen Körner werden mehr Reservestoffe in sich einschließen, als ebenso schwere lange und schmale. Demnach wird bei der Beurtheilung auch die Form in Betracht kommen.

Das Endresultat sämmtlicher vorliegender Untersuchungen gipfelt also in dem Satz:

Die Größe und Form der Samen bildet den allein sicheren Maßstab für die Bemessung des Werthes derselben als Markt- und Saatwaare.

---

mens zur Schwere) und nicht eine absolute Größe ausdrückt. Wie sämmtliche Versuchsresultate zeigen, handelt es sich bei der Beurtheilung um die absolute Menge von Reservestoffen. Diese ist aber in keiner Weise vom specifischen Gewicht abhängig.

1) Wollny, Untersuchungen über die zweckmäßigste Ausführung der Saat. I. Bericht. Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern. Aprilheft 1873

Untersuchungen über die Zusammensetzung und Ausnutzung der nach verschiedenen Erntemethoden gewonnenen Esparsette.

Ausgeführt auf der Versuchs-Station Proskau

unter Mitwirkung der Assistenten Dr. E. Wildt, Dr. R. Pott, Dr. O. Pfeiffer, Dr. M. Schrodt und Dr. O. Kellner

von

Dr. H. Weiske,
(Referent).

Die im Jahre 1870 auf hiesiger Versuchs-Station zur Ausführung gebrachten Versuche über Ausnutzung der nach verschiedenen Erntemethoden gewonnenen Luzerne [1]) hatten u. A. als Resultat ergeben, daß ein und dieselbe Futterpflanze grün oder sorgfältig getrocknet in nahezu vollständig gleicher Weise verdaut wird. Es war hierdurch der Beweis geliefert, daß der Nahrungswerth der Futterpflanzen durch das Trocknen, sofern hierbei keinerlei Verluste durch Abbröckeln, Auslaugen ꝛc. stattfinden, nicht vermindert wird. Ferner hatten die oben angeführten Versuche aber auch gezeigt, daß beim Werben der Futterpflanzen als Dürrheu auf dem Felde und ebenso bei Bereitung derselben als Brennheu nach der Klappmeyer'schen Methode nicht allein erhebliche Verluste an Nährstoffen stattfinden, sondern auch deren Verdaulichkeit eine Verminderung erfährt.

Der besseren Uebersicht wegen sollen hier die procentische Zusammensetzung sowie die Verdaulichkeit dieser in gleichem Vegetationsstadium befindlichen und von dem gleichen Felde, aber nach verschiedenen Methoden gewonnenen Luzerne nochmals angeführt werden:

---

1) H. Weiske, Beiträge zur Weidewirthschaft und Stallfütterung ꝛc. Breslau 1871, W. G. Korn.

Zusammensetzung der Luzerne

	sorgfältig getrocknet	als Dürrheu getrocknet	als Brennheu getrocknet
Protein	20,62 %	18,44 %	22,37 %
Aetherextract	3,65	2,32	2,71
Rohfaser	30,34 „	34,00 „	37,00 „
Nfr.	37,57 „	37,99 „	29,64 „
Asche	7,82 „	7,25 „	8,28 „

Bei Verabreichung von genau derselben Trockensubstanzmenge wurden im Durchschnitt von Schafen verdaut:

	Org. Subst. %	Protein %	Fett %	Rohfaser %	Nfr. %
von der grünen Luzerne	57,80	78,80	37,98	33,38	67,92
„ „ sorgfältig getrocknet. Luzerne	57,24	77,84	49,58	34,21	65,26
„ „ als Dürrheu getr. „	55,40	73,42	32,00	36,57	64,94
„ „ „ Brennheu „ „	54,38	72,40	43,32	44,56	54,04

G. Kühn, welcher bereits i. J. 1868[1]) vergleichende Versuche über die Verdaulichkeit des Rothklees resp. der Luzerne angestellt und i. J. 1870[2]) fortgesetzt hatte, war in Betreff der Verdaulichkeit des Grün- und Trockenfutters zu ähnlichen Resultaten wie die oben angeführten gelangt.

Das dem Grünfutter entsprechende Heu wurde bei G. Kühn's Versuchen mit möglichster Sorgfalt auf Kleereitern getrocknet, wobei jedoch geringe Verluste an Nährstoffen (wahrscheinlich in Folge abgebröckelter Blätter) nicht absolut vermieden werden konnten. Die Zusammensetzung der grünen Luzerne gegenüber der auf Reitern getrockneten war folgende:

	grün	auf Reitern getr.
Protein	17,42 %	17,19 %
Aetherextract	2,96 „	2,22 „
Rohfaser	28,23 „	29,93 „
Nfr.	42,76 „	42,07 „
Asche	8,63 „	8,59 „

Zur Ausnutzung gelangten von obigem Futter durch Ochsen bei Verabreichung derselben Trockensubstanzmengen im Durchschnitt:

	Org. Subst. %	Protein %	Fett %	Rohfaser %	Nfr. %
von der grünen Luzerne	67,0	81,2	51,7	44,6	76,0
„ „ auf Reitern getr. Luzerne	61,5	78,0	32,7	42,0	70,4

Wie aus obigen Zahlen ersichtlich, wurde bei G. Kühn's Versu-

1) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen XI, 177.
2) Ebendaselbst XVI, 81.

chen die auf Reitern getrocknete Luzerne durchweg in etwas geringerem Maße verdaut, als die im grünen Zustand befindliche; ein Umstand, der einestheils auf geringe Verluste beim Trocknen, anderntheils darauf zurückzuführen war, daß die Thiere beidemal Futterreste ließen, welche beim Grünfutter hauptsächlich aus Stengeln, beim Trockenfutter dagegen zum Theil aus zerbröckelten Blättern ꝛc. also gerade den werthvollsten und leichtverdaulichsten Substanzen bestanden.

Bei den auf hiesiger Versuchsstation ausgeführten, bereits oben angeführten Versuchen war außer der Verdaulichkeit des Futters gleichzeitig auch der Ertrag an Trockensubstanz resp. an einzelnen Nährstoffen festgestellt worden, welche auf einer bestimmten Fläche nach der einen oder andern Methode erhalten wurden, so daß sich jetzt weiter auch der Gesammtertrag an verdaulichen Nährstoffen pro preuß. Morgen für **einen** Schnitt berechnen ließ. Derselbe betrug:

	Protein	Aetherextr.	Rohfaser	Nfr.
beim Grünfutter	272,6 ℔	23,2 ℔	169,9 ℔	428,2 ℔
„ Trockenfutter	269,3 „	30,3 „	174,2 „	411,4 „
„ Dürrheu	188,8 „	10,4 „	171,5 „	344,2 „
„ Brennheu	247,6 „	18,0 „	252,1 „	244,9 „

Diese Zahlen zeigten demnach recht deutlich, welch' bedeutende Verluste ganz besonders bei der Dürrheubereitung, falls die Witterung nicht außerordentlich günstig ist, stattfinden, und führten in Betreff der Frage über Grün- oder Trockenfütterung zu dem Schluß, daß zwar beiden Fütterungsweisen unverkennbare Mängel anhaften, jedoch mit dem Unterschied, daß sich diejenigen der Grünfütterung leichter umgehen lassen, als diejenigen der Trockenfütterung. Bei letzterer liegen die hauptsächlichsten Nachtheile in Witterungsverhältnissen und damit Hand in Hand gehenden Verlusten an Nährstoffen, die bei der Heuwerbung unvermeidlich sind.

Hätten wir die Gewißheit, stets ein gleichmäßig gutes Heu einzubringen, wäre das Risiko bei der Ernte nicht so groß, so würde sich Trockenfütterung gleichmäßig im Sommer wie im Winter sehr empfehlen und der Grünfütterung vorzuziehen sein. So lange dies aber nicht der Fall ist, so lange wir die Heuwerbung nicht vollkommen nach jeder Richtung hin beherrschen, vielmehr deren Ausgang mehr oder weniger einem glücklichen Zufall überlassen müssen, so lange dürfte es in den meisten Fällen unter Anwendung der bereits früher[1]) besprochenen Vorsichtsmaßregeln noch vortheilhafter sein, unsere landwirthschaftlichen Hausthiere im Sommer mit grünem Futter zu ernähren. —

Bei der großen Bedeutung, welche obige Frage für die Landwirth-

1) a. a. O. S. 71.

schaft besitzt, schien es nicht unwesentlich, diese Versuche theils nochmals zu wiederholen, theils unter Anwendung anderer Futterzubereitungsmethoden (Braunheu-, Sauerfutterbereitung) weiter fortzusetzen.

Es wurde daher auf dem hiesigen Versuchsfelde abermals eine genau 1/4 preuß. Morgen große, gleichmäßig gut mit Esparsette bewachsene Parcelle der Länge nach in 4 gleiche Theile getheilt und am 8. Juni 1873, als die Esparsette in eben beginnender Blüthe stand, mit dem Versuche begonnen.

Die Pflanzen der Parcelle I. sollten grün, die der Parcelle II. sorgfältig getrocknet, die der Parcelle III. als Braunheu und die der Parcelle IV. als Sauerheu geworben und später in 4 Perioden zur Feststellung der Verdaulichkeit an Hammel verfüttert werden.

Jeden Morgen, nachdem die Pflanzen frei von Thau waren, wurden regelmäßig von Parcelle I. und II. circa 45 Pfd. abgemäht, sodann klein geschnitten und gleichmäßig gemengt. Von dieser gemengten Esparsette nahm man täglich eine Probe zur Trockensubstanzbestimmung und Analyse und theilte das Uebrige in 4 gleiche Theile, deren jeder genau 10 Pfd. wog. Von diesen 40 Pfd. grüner Esparsette wurden 2 × 10 Pfd. sofort verfüttert (I. Periode, Fütterung mit Grünfutter), die andern 2 × 10 Pfd. dagegen, jede Portion für sich auf dem Futterboden sorgfältig, unter Vermeidung von Verlusten getrocknet, hierauf getrennt in kleinen Leinwandsäcken aufbewahrt und in der II. Periode (Fütterung mit Trockenfutter) genau in derselben Reihenfolge, wie in der I. Periode verfüttert. Letztere Vorsichtsmaßregel war bei den früheren Versuchen nicht beobachtet worden, ist jedoch ohne Zweifel, wenn beidemal genau dasselbe Futter verabreicht werden soll, wegen der fortschreitenden Vegetation und der damit verbundenen Veränderung der Zusammensetzung nicht ohne Bedeutung.

In der Mitte des 16tägigen Versuches, also am 16. Juni als der mittleren Vegetationsperiode der verfütterten grünen und sorgfältig getrockneten Esparsette wurden die Parzellen III. und IV. ebenfalls geschnitten und der Ertrag zur Braunheu- resp. Sauerfutterbereitung verwendet. Beide Parcellen (1/8 Morgen) gaben zusammen 21 Ctr. 86 Pfd. grüne Esparsette. Von letzterer wurden während des Schneidens und Abwiegens auf dem Felde an verschiedenen Stellen größere Proben zur Trockensubstanzbestimmung und Analyse genommen. Die frisch geschnittene Esparsette enthielt: 18,31 %, 18,61 % und 18,29 %, im Mittel also 18,40 % lufttrockene oder 16,75 %, 17,06 % und 16,67 %, im Mittel also 16,83 % trockene Substanz. Es berechnet sich mithin der Gesammtertrag eines Schnittes an trockener Esparsette pro preuß. Morgen auf 29 Ctr. 43 Pfd. oder auf 174 Ctr. 88 Pfd. Grünfutter.

Zur Braunheubereitung wurden von der am 16. Juni frisch geschnittenen Esparsette 13,5 Ctr. auf dem Felde abgewogen, in Häufchen gesetzt und unter mehrmaligem Wenden bei vollständig warmer und trockener Witterung 2 Tage auf dem Felde stehen gelassen. Am 18. Juni Nachmittags wurden die stark abgewelkten Pflanzen wieder gewogen und ergaben jetzt nur noch ein Gewicht von 5 Ctr. 45 Pfd.; es hatte also durch Wasserverdunstung ein Verlust von 58,8 % stattgefunden.

Die Hälfte der abgewelkten Futtermasse wurde zu Häcksel geschnitten und hiervon 2 Ctr. 68 Pfd., entsprechend 663,8 Pfd. ursprünglich frischer Esparsette mit 111,7 Pfd. Trockensubstanz in eine große Kiste behufs Bereitung von Braunheu festgestampft und mit Strohhäcksel, Brettern und Steinen bedeckt. Zwischen der Esparsette und dem Strohhäcksel befand sich außerdem zur Verhütung einer Vermengung beider Substanzen Leinwand ausgebreitet.

Gleichzeitig wurde zur Controle von der abgewelkten und geschnittenen Futtermasse eine Probe zur Trockensubstanzbestimmung genommen, welche einen Gehalt von 45,94 % lufttr. = 41,67 % trockener Substanz zeigte. Hieraus berechnet sich gleichfalls, daß zur Braunheubereitung 111,7 Pfd. trockene Esparsette verwendet worden waren, und kann nach der Uebereinstimmung dieser und der bereits oben angeführten Zahl wohl angenommen werden, daß mit Ausnahme von Wasserverdunstung keine irgendwie bemerkenswerthe Veränderung zwischen der zur Braunheubereitung verwendeten, abgewelkten Esparsette gegenüber der ursprünglichen Substanz stattgefunden hatte. Aus diesem Grunde wurde auch davon abgesehen, eine besondere Analyse dieser abgewelkten Esparsette auszuführen, vielmehr konnte diejenige von der am 16. Juni genommenen Probe für spätere Berechnungen zu Grunde gelegt werden.

Die andere auf dem Felde verbliebene Hälfte der am 16. Juni geschnittenen Esparsette mit einem Gewichte von 2 Ctr. 72½ Pfd. wurde am 18. Juni Abends von einem schwachen Gewitterregen, am 19. Vormittags abermals von einem starken Regen durchnäßt, und hierauf am 21. Juni Nachmittags zum 2. mal auf dem Felde gewogen, wobei sich jetzt ein Gewicht von 2 Ctr. 5½ Pfd. ergab (69,0 % Gewichtsverlust). Alsdann wurde diese abgewelkte Futtermasse gleichfalls zu Häcksel geschnitten, hiervon 1 Ctr. 97½ Pfd. entsprechend 648,8 Pfd. ursprüngliche, frische Esparsette mit 109,2 Pfd. Trockensubstanz wie früher in einer Kiste behufs Braunheubereitung eingestampft und gleichzeitig auch Proben zur Trockensubstanzbestimmung und Analyse genommen, wobei sich diesmal ein Gehalt von 57,31 % lufttr. = 53,23 % trockener Substanz ergab. Es waren demnach in diesem 2. Falle im Ganzen nur 105,1 Pfd. statt 109,2 Pfd. trockene Esparsette zur Braunheubereitung verwen-

det worden und in Folge des Regens hatte also ein Verlust von 4,1 Pfd. oder 3,8 % Trockensubstanz stattgefunden.

Zur Sauerfutterbereitung wurden ferner von der am 16. Juni abgemähten und sofort zu Häcksel geschnittenen frischen Esparsette genau 8 Ctr., die den ausgeführten Trockensubstanzbestimmungen gemäß 134,6 Pfd. Trockensubstanz enthielten, in eine in die Erde eingegrabene große Kiste sorgfältig eingestampft, mit Leinwand bedeckt und hierauf etwa 2' hoch Erde aufgeschüttet. Die im Laufe der Zeit durch Sinken der Futtermasse in der aufgeworfenen Erde entstandenen Risse stampfte man stets sofort wieder zu.

Nach circa 4 Wochen wurden diejenigen Kisten, welche das Braunheu und nach circa 8 Wochen diejenige, welche das Sauerfutter enthielt geöffnet, Strohhäcksel resp. Erde sorgfältig heruntergenommen und der Inhalt entleert. Es zeigte sich zunächst beim Braunheu oben, an den Seiten und am Boden eine verschimmelte Schicht, die bei dem später bereiteten Braunheu (Nr. II.) größer und stärker war, als bei dem zuerst bereiteten (Nr. I.). In der Mitte konnte jedoch sowohl Braunheu I. wie II. als vollständig wohl gerathen bezeichnet werden. Es besaß hier noch eine erhöhte Temperatur, einen sehr angenehmen, weinartigen Geruch und zeigte nicht die geringste Spur von Schimmel. Von jeder Kiste wurde jetzt das Gute von dem Verschimmelten getrennt, auf dem Futterboden ausgebreitet und nachdem es vollständig lufttrocken geworden war jeder Theil für sich gewogen. Braunheu I. ergab im Ganzen ein Gewicht von $103^1/_4$ Pfd. lufttr. Substanz, wovon $51^3/_4$ Pfd. gut und $51^1/_2$ Pfd. verschimmelt; dagegen wurden von Braunheu II. im Ganzen $100^1/_2$ Pfd. lufttr. Substanz erhalten, von der 27 Pfd. gut und $73^1/_2$ stellenweise mit Schimmel bedeckt waren.

Es darf hier nicht unberücksichtigt bleiben, daß die Zahlen für gutes Braunheu wohl hauptsächlich aus folgenden 2 Gründen so niedrig ausgefallen sind. Einestheils ließ sich nämlich ein großer Theil des Heues, der nicht verschimmelt war, vom verschimmelten nicht trennen und mußte, um bei der nachfolgenden Fütterung kein verdorbenes Futter zu verwenden, mit zu letzterem gerechnet werden; anderntheils war aber auch die zur Braunheubereitung verbrauchte Futtermasse überhaupt sehr gering und besaß daher verhältnißmäßig viel mehr Außenfläche, und hiermit zugleich viel mehr Veranlassung zum Schimmeln als dies bei großen Haufen, wie solche in der Praxis gewöhnlich aufgestellt werden, der Fall gewesen wäre.

Von jeder einzelnen Quantität wurden sofort nach dem Wiegen der Futtermasse Proben zur Trockensubstanzbestimmung und Analyse genommen. Der Trockensubstanzgehalt betrug bei:

	%	%	%		%
Braunheu I. gut	89,13	88,90	88,70	im Mittel	88,91
„ I. z. Th. verschimmelt	87,47	87,40		„ „	87,44
„ II. gut	89,12	89,15	89,05	„ „	89,11
„ II. z. Th. verschimmelt	81,77	81,76		„ „	81,77

Berechnen wir jetzt unter Zuhülfenahme obiger Zahlen die Gesammtmenge an Trockensubstanz, welche in dem einen und dem andern Fall bei der Braunheubereitung erhalten worden war, so finden wir für Nr. I. 91,0 Pfd. und für Nr. II. 84,2 Pfd. Letztere Zahlen zeigen uns bei einem Vergleiche mit der zur Braunheubereitung angewandten Trockensubstanzmenge, daß in Folge von Gährungsprocessen bei Nr. I. ein Verlust von 20,7 Pfd. oder 18,5 % und bei Nr. II. ein solcher von 20,9 Pfd. oder 19,9 % Trockensubstanz (resp. 19,1 % auf ursprüngliche nicht beregnete Esparsette berechnet) stattgefunden hatte.

Das Sauerfutter konnte mit ganz geringen Ausnahmen als sehr wohl gerathen bezeichnet werden. Sein Volum hatte sich um nahezu die Hälfte verringert. Es bildete eine nicht gerade angenehm riechende, gleichmäßig vergohrene, speckige, stark sauer reagirende Masse, deren Gesammtgewicht sofort nach dem Entfernen aus der Grube bestimmt wurde und 611,5 Pfd. betrug. Da indeß Sauerfutter in diesem frischen Zustande zur exacten Durchführung eines Fütterungsversuches nicht recht geeignet erschien, so wurde dasselbe zunächst auf dem Futterboden ausgebreitet, getrocknet und hierauf im lufttrocknen Zustande nochmals gewogen, wobei sich ein Gewicht von 119,7 Pfd. d. i. 19,57 % lufttr. Substanz herausstellte. Zwei Trockensubstanzbestimmungen dieses lufttrockenen Sauerfutters ergaben 85,45 % und 85,47 % Trockensubstanzgehalt, aus welchen Zahlen sich ein Gesammtgewicht von 102,3 Pfd. trockenem Sauerfutter berechnet.

Ein Vergleich letzterer Zahl mit der zum Einsäuern verwendeten Trockensubstanzmenge zeigt uns, daß in Folge des Einsäuerns durch Gährungsprocesse ein Verlust von 32,3 Pfd. oder 24,0 % Trockensubstanz eingetreten war. Welcher Art diese Verluste sind und wie sich dieselben beim Braunheu und Sauerfutter auf die einzelnen Nährstoffe vertheilen, soll später ausführlich erörtert, hier indeß zunächst darauf hingewiesen werden, daß dieselben wenigstens in unserem Falle bei allen mit Gährungsprocessen verbundenen Futterbereitungsmethoden nicht unbeträchtlich sind und um so stärker hervorzutreten scheinen, je frischer und wasserhaltiger das angewandte Futter war [1]) und je länger dasselbe übereinander-

1) Dagegen fand Märcker (Journal für Landwirthschaft XIX, S. 290) schwä-

geschichtet lag. Es betrugen nämlich die Verluste an Trockensubstanz bei den mit Gährungsprocessen verbundenen Futterzubereitungsmethoden, welche in diesen und früheren Versuchen festgestellt worden waren, für:

Sauerfutter 24,0 % (die angewandten Futterpflanzen enthielten 83,2 % Wasser und lagen 8 Wochen übereinandergeschichtet).
Braunheu II. 19,9 „ (die angew. Futterpflanzen enth. 58,3 % bis 46,8 % Wasser und lagen 4 Wochen übereinandergeschichtet).
Braunheu I. 18,5 „
Braunheu 9,5 „ (die angewandten Futterpflanzen lagen nur 3 Tage übereinandergeschichtet).

Das getrocknete Sauerfuttter wurde ebenso wie das Braunheu zunächst in Kisten aufbewahrt und später in 2 verschiedenen Perioden unter Zugrundelegung der in Periode I. und II. verabreichten Trockensubstanzmengen behufs Feststellung seiner Verdaulichkeit verfüttert.

Nach den bisher erhaltenen Resultaten berechnet sich jetzt, daß je nach den verschiedenen Erntemethoden durch einen Schnitt pro preuß. Morgen folgende Trockensubstanzmengen von Esparsette erhalten worden waren:

Sorgfältig getrocknet	29,43 Ctr.
Braunheu I. (trocken)	23,97 „
„ II. (beregnet)	22,70 „
Sauerfutter	22,36 „

Von obigem auf verschiedene Weise geworbenen Futter wurde der Gehalt an Proteïn (N × 6,25), an Aetherextract, Rohfaser (proteïn- und aschefrei) und an Mineralstoffen (kohle- und kohlensäurefrei) nach den hierbei üblichen Methoden bestimmt. Ebenso wurden die zu Anfang (d. 8. Juni), die in der Mitte (d. 16. Juni und 21. Juni (beregnet)) und die zu Ende (d. 24. Juni) des Versuches dem Felde entnommenen Esparsetteproben analysirt, um den Einfluß der fortschreitenden 16tägigen Vegetation resp. der Witterung festzustellen.

Die Resultate dieser analytischen Bestimmungen sind in nachfolgender Tabelle enthalten:

---

chere Gährung beim Einmieten der sehr wasserreichen Rüben-Diffusionsrückstände als beim Einmieten der trockneren Preß- und Macerationsrückstände.

Esparsette	Protein	Aetherextr.	Rohfaser	Nfr.	Asche
Grün resp. sorgfältig getrocknet (I. und II. Fütterungsperiode) .	22,56 %	3,77 %	28,21 %	39,10 %	6,36 %
Anfang des Versuchs am 8. Juni .	23,63 „	3,64 „	26,92 „	38,66 „	7,15 „
Mitte des Versuchs am 16. Juni (trocken)	18,56 „	2,89 „	33,93 „	38,60 „	6,02 „
Braunheu I. vom 16. Juni (III. Fütterungsperiode) . . .	20,69 „	4,87 „	32,38 „	35,06 „	7,00 „
Sauerfutter vom 16. Juni (IV. Fütterungsperiode)	20,44 „	6,02 „	35,18 „	30,88 „	7,48 „
Mitte des Versuches am 21. Juni (beregnet)	17,38 „	3,77 „	35,53 „	37,16 „	6,16 „
Braunheu II. vom 21. Juni	18,13 „	4,65 „	37,28 „	32,71 „	7,23 „
Ende des Versuches am 24. Juni	15,88 „	3,90 „	35,56 „	39,19 „	5,47 „

Bei der Betrachtung dieser Zahlen muß uns zunächst ins Auge fallen, daß die Zusammensetzung der in der I. und II. Periode verfütterten grünen resp. sorgfältig getrockneten Esparsette eine sehr günstige d. h. sehr proteïnreiche und rohfaserarme ist, welche mit derjenigen des übrigen Futters nicht im Einklange steht. Der Wahrscheinlichkeit nach hätte z. B. die in der Mitte des Versuches am 16. Juni geerntete Esparsette, sofern ihre Vegetation gleichmäßig von statten gegangen war, dieselbe Zusammensetzung haben müssen wie die im Laufe des 16tägigen Versuches gewonnene Durchschnittsprobe, welche die Zusammensetzung des in der I. und II. Periode verabreichten Grün- und Trockenfutters repräsentirt. Der Grund, aus welchem diese Annahme thatsächlich nicht zutrifft und auch nicht zutreffen kann, liegt einfach in folgendem Umstand: Das untere Stengelende der außerordentlich üppig und hoch gewachsenen Esparsette war, trotzdem die Pflanzen sich erst in beginnender Blüthe befanden, doch bereits ziemlich stark verholzt und wurde, wie sich aus dem Vorversuche ergeben hatte, von den Versuchsthieren nicht gefressen. Um daher störende Rückstände gerade bei den Versuchen über Verdaulichkeit des grünen und sorgfältig getrockneten Futters zu vermeiden[1]), wurden die für diese beiden Fütterungsperioden bestimmten Pflanzen nicht so dicht vom Boden abgemäht, wie dies bei der übrigen Esparsette der Fall war und wie dies sonst in der Praxis zu geschehen pflegt. Es muß demgemäß die in der I. und II. Periode grün resp. sorgfältig getrocknete, verfütterte Es-

1) Dieser Zweck wurde leider, wie aus Späterem ersichtlich, nur unvollkommen erreicht, da die Versuchsthiere trotz obiger Vorsichtsmaßregeln doch bereits einige Tage nach Beginn des Fütterungsversuches anfangs geringere, später größere hauptsächlich aus Stengeln bestehende Rückstände übrig ließen.

parsette eine günstigere Zusammensetzung besitzen, als die in der Mitte des Versuches am 16. Juni genommene Probe, bei welcher, wie in der Praxis üblich, die Futterpflanzen 1—2 Zoll über dem Boden abgemäht und demnach an harten Stengeln reicher waren.

Selbstverständlich darf aus obigem Grunde auch bei den nachfolgenden Berechnungen des Gesammtertrages pro Morgen an einzelnen Nährstoffen sowie bei einem Vergleiche zwischen der ursprünglichen Esparsette und dem aus ihr gewonnenen Braunheu und Sauerfutter nur die Analyse der am 16. Juni genommenen Probe zu Grunde gelegt werden, während die vom 8. bis zum 24. Juni erhaltene Durchschnittsprobe nur dazu dienen kann und soll, Vergleiche über die Verdaulichkeit ein und derselben Futterpflanze im grünen und sorgfältig getrockneten Zustande anzustellen.

Eine weitere Prüfung der in obiger Tabelle zusammengestellten analytischen Resultate läßt erkennen, wie bedeutend sich in Folge fortschreitender Vegetation der Proteïngehalt der Esparsette vom 8. bis zum 24. Juni vermindert, der Rohfasergehalt dagegen vermehrt hat.

Beim Braunheu und Sauerfutter zeigen obige Zahlen ebenso wie die in den früheren Versuchen beim Brennheu gewonnenen, daß der Proteïngehalt eine relative Vermehrung, wahrscheinlich in Folge der Gährungsprocesse, welche ganz besonders auf Kosten der Nfr. Nährstoffe stattfanden, erfahren hat.

In welcher Weise sich bei der mit Gährungsprocessen verbundenen Braunheu- und Sauerfutterbereitung die schon erwähnten Verluste an Futtertrockensubstanz vertheilen, läßt sich jetzt mit Hülfe der analytischen Resultate leicht in nachstehender Weise berechnen.

Wie bereits früher angeführt wurde zeigte sich bei der Bereitung von Braunheu I. ein Trockensubstanzverlust von 18,5 %. Dem entsprechend müssen wir also auch die Quantitäten der einzelnen Nährstoffe, welche in 100 Theilen ursprünglicher Esparsette enthalten sind, mit denjenigen vergleichen, welche sich für 81,5 Theile Braunheu I. ergeben u. s. f. Aus der Differenz beider Zahlen lassen sich alsdann sowohl die absoluten als auch die procentischen Größen der einzelnen Futterbestandtheile in dem Maße als sie bei der Braunheu resp. Sauerfutterbereitung verloren gingen wie folgt feststellen:

	Protein	Aether-extr.	Rohfaser	Nfr.	Asche
100 Gewichtsth. Esparsette vom 16. Juni (trocken)	18,56	2,89	33,93	38,60	6,02
81,5 Gewthl. Braunheu Nr. I.	16,86	3,97	26,39	28,57	5,72
18,5 „ Verlust durch Gährungsprocesse	— 1,70	+1,08	— 7,54	— 10,13	—0,30
Verlust in %	— 9,2	+37,4	—22,2	—26,3	—5,0
100 Gewichtsthl. Esparsette vom 16. Juni (trocken)	18,56	2,89	33,93	38,60	6,02
96,2 Gewichtsthl. Esparsette vom 21. Juni (berechnet 3,8 % Verlust)	16,72	3,63	34,17	35,75	5,93
77,3 Gewthl. Braunheu Nr. II. (19,1 % resp. 19,9 % Verlust)	13,97	3,59	28,74	25,22	5,58
22,9 Gewichtsthl. Verlust durch Regen und Gährung	— 4,59	+0,70	— 5,19	—13,38	—0,44
Verlust in %	—24,7	+24,2	—15,3	—34,7	—7,3
100 Gewichtsthl. Esparsette vom 16. Juni (trocken)	18,56	2,89	33,93	38,60	6,02
76,0 Gewichtsthl. Sauerfutter	15,53	4,57	26,74	23,47	5,69
24,0 Gewichtstheile Verlust durch Gährungsprocesse	— 3,03	+1,68	— 7,19	—15,13	—0,33
Verlust in %	—16,3	+58,1	—21,2	—39,2	—5,5

Wir sehen demnach aus obiger Berechnung, daß die mit der Braunheu- und Sauerfutterbereitung in Folge eintretender Gährungsprocesse verbundenen Verluste der Hauptsache nach die Nfr. Extractstoffe, im geringeren Maße die Rohfaser und das Protein betreffen. Das in allen Fällen vorhandene geringe Deficit an Mineralsubstanz ist jedenfalls auf rein mechanische Ursachen (Abfallen von Sand, Staub und andern den ursprünglichen Pflanzen anhaftenden Unreinigkeiten) zurückzuführen. Die sehr beträchtliche Vermehrung des Aetherextractes im Braunheu und Sauerfutter läßt sich leicht dadurch erklären, daß durch die Gährungsprocesse neue in Aether lösliche Substanzen, z. B. Milchsäure, flüchtige Fettsäuren u. dgl. gebildet wurden [1]).

Zu ähnlichen Resultaten gelangten K. Müller und M. Fleischer bei ihren Untersuchungen über die Veränderungen der nach dem Diffu-

1) Daß der „Aetherextract" unserer Rauhfuttermittel oft nur zum geringsten Theil aus wirklichem Fett besteht und ein Complex von verschiedenen in Aether löslichen Substanzen z. B. Harz, Wachs, Chlorophyll u. s. w. ist, darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden. Ebenso ist wohl selbstverständlich, daß die bei der Braunheu- und Sauerfutterbereitung gewöhnlich beobachtete Vermehrung des Aetherextracts keineswegs zu der von Prof. Dr. E. Heiden (Fühlings landwirthschaftliche Zeitung 1875, S. 806) ausgesprochenen Ansicht, es habe in Folge der Gährungsprocesse hierbei eine Fettbildung stattgefunden, berechtigt.

sionsverfahren gewonnenen Zuckerrübenrückstände durch Aufbewahren in Mieten [1]). Der durch Vergähren entstandene Trockensubstanzverlust berechnete sich hier jedoch niedriger und betrug bei den gepreßten Schnitzeln nur 3,3 %, bei den ungepreßten dagegen 7,4 %. Die Verluste an Nährstoffen berechneten die Verfasser aus dem Rohfasergehalt der unvergohrenen und vergohrenen Schnitzel, wobei vorausgesetzt wurde, daß die Rohfaser durch Gährungsprocesse keine Veränderung erleidet. Letztere Annahme trifft indeß bei unseren Versuchen (Braunheu-Sauerfutterbereitung), deren Resultate durch direkte Wägungen der gesammten Trockensubstanz vor und nach dem Vergähren festgestellt worden waren, nicht zu. Auch die in neuester Zeit von Popoff ausgeführten Untersuchungen über Sumpfgasgährung ꝛc. [2]) berechtigen zu der Annahme, daß unter gewissen Verhältnissen eine Zersetzung der Cellulose durch Gährungsprocesse unter Bildung flüchtiger Producte stattfinden kann.

Stellen wir schließlich mit Hilfe der analytischen Resultate die Gesammtmenge von Nährstoffen fest, welche je nach den verschiedenen Erntemethoden pro preuß. Morgen durch einen Schnitt gewonnen wurden, so gelangen wir zu nachstehendem Ergebniß:

Durch einen Schnitt wurden pro Morgen erhalten:

	Org.Subst.	Protein	Aetherextr.	Rohfaser	Nfr.
Grün resp. sorgfältig getrocknet	2765,83 ℔	546,22 ℔	85,05 ℔	998,56 ℔	1136,00 ℔
Braunheu Nr. I. (trocken) .	2229,26 „	495,94 „	116,73 „	776,15 „	840,39 „
„ „ II. (beregnet) .	2130,84 „	411,55 „	105,56 „	846,24 „	767,49 „
Sauerfutter	2068,75 „	457,04 „	134,61 „	786,62 „	690,48 „

Um nun weiter die Verdaulichkeit der grünen und sorgfältig getrockneten Esparsette sowie diejenige des Braunheues und Sauerfutters festzustellen, wurden 2 ausgewachsene Southdown-Merino Hammel in 4 aufeinanderfolgenden Perioden mit der auf verschiedene Weise geworbenen Esparsette gefüttert.

In der **ersten Periode** vom 8. bis zum 24. Juni 1873 (Versuch über die Verdaulichkeit der Esparsette im grünen Zustande) erhielten die beiden Versuchshammel pro Tag und Stück, wie bereits oben angeführt, 10 Pfd. grüne, zu Häcksel geschnittene Esparsette. Es schien insofern angezeigt, ein Futterquantum von der angegebenen Höhe zu verabreichen,

1) Journal f. Landwirthschaft Bd. XXI, S. 89.

2) Pflüger's Archiv f. Physiologie Bd. 10, S. 113.

als der Vorversuch gezeigt hatte, daß die Thiere bei geringeren Gaben an Gewicht abnahmen.

In diesen 10 Pfd. grüner Esparsette waren den täglich ausgeführten Trockensubstanzbestimmungen zu Folge folgende Trockensubstanzmengen enthalten:

10 Pfd. grüne Esparsette enthielten am:

Datum	Trockensubstanz	Datum	Trockensubstanz
8. Juni	777,0 Grm.	16. Juni	896,5 Grm.
9. „	816,0 „	17. „	811,0 „
10. „	737,5 „	18. „	911,0 „
11. „	734,5 „	19. „	848,0 „
12. „	764,5 „	20. „	840,0 „
13. „	787,0 „	21. „	963,0 „
14. „	769,0 „	22. „	1012,0 „
15. „	734,5 „	23. „	1064,0 „

Im Durchschnitt erhielten demnach die Thiere pro Tag und Stück nur 841,6 Grm. Trockensubstanz. Trotzdem fingen sie bereits nach den ersten Versuchstagen an, erst kleinere, später größere Futterreste, die fast ausschließlich in harten Stengeln bestanden, übrigzulassen. Es mag dieser Umstand einerseits der stark überhand nehmenden Verholzung der Futterpflanzen zuzuschreiben sein, anderntheils darf aber auch wohl angenommen werden, daß die Esparsette in Folge ihres großen Wassergehaltes überhaupt als Futter für Schafe nicht recht geeignet war. Bei den früheren Versuchen[1]) hatten die Hammel pro Tag und Stück von der in gleichem Vegetationsstadium befindlichen grünen Luzerne nur 8 Pfd. mit durchschnittlich 1017,7 Grm. Trockensubstanz erhalten und dieses Quantum stets vollständig consumirt, während zur Aufnahme derselben Trockensubstanzmenge von der grünen Esparsette circa 12 Pfd. erforderlich gewesen wären.

Sämmtliche Futterreste wurden gesammelt, täglich gewogen und von der Gesammtmenge eines jeden Thieres nochmals Trockensubstanzbestimmungen und Analysen ausgeführt.

Die Gewichte dieser Futterreste betrugen bei:

1) a. a. O. S. 43.

	Hammel I.			Hammel II.		
	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.
In Summa	4505,0	980,0	874,6	13008,0	2530,0	2280,8
Pro Tag	281,6	61,3	54,7	813,0	158,1	142,6

Die Zusammensetzung derselben war folgende:

	Hammel I.	Hammel II.
Proteïn	15,75 %	12,44 %
Aetherextract	2,45 „	1,83 „
Rohfaser	41,02 „	46,79 „
Nfr.	34,79 „	33,28 „
Asche	5,99 „	5,66 „
	100,00	100,00

Die Tage vom 8. bis 16. Juni dienten als Vorversuch. Vom 16. bis 24. Juni wurden täglich die innerhalb 24 Stunden entleerten Fäces eines jeden Thieres mittelst Kothbeutel und der Harn mittelst Harntrichter gesammelt. Erstere wurden zunächst im frischen Zustande gewogen und hierauf von der gleichmäßig gemengten Substanz sofort Proben zur Trockensubstanzbestimmung genommen. Diese einzelnen Proben der 8 Versuchstage wurden alsdann im lufttrockenen Zustande nochmals gewogen, ihr Gehalt an Trockensubstanz bei 100° C. im Wasserstoff-Strom bestimmt und schließlich dieselben in äquivalenten Mengen zur Analyse gemischt.

Der binnen 24 Stunden entleerte Harn eines jeden Thieres wurde regelmäßig mit 250 Cc. destillirtem Wasser, welches zum Nachspülen der Harntrichter und Meßgefäße diente, vereinigt, das Gesammtvolumen Harn + Spülwasser gemessen und 2 × 200 Cc. desselben zur Hippursäurebestimmung sowie 2 × 10 Cc. zur Stickstoffbestimmung verwendet. Letztere wurden unter Zusatz von etwas Salzsäure in Hofmeisterschen Glasschälchen zur Trockene verdampft, mit Natronkalk verbrannt und das entwickelte Ammoniak in titrirter Schwefelsäure aufgefangen.

Bei der Hippursäurebestimmung wurde nach dem gewöhnlichen Verfahren[1]) der abgemessene Harn in Glasschalen bis auf 1/4 des ursprünglichen Volumens eingedampft, hierauf mit 20 Cc. Salzsäure versetzt und in der Kälte 48 Stunden stehen gelassen. Die auf einem gewogenen Filter gesammelten Hippursäurekrystalle wurden mit möglichst wenig kaltem Wasser ausgewaschen, das Filtrat gemessen und für je 6 Cc. desselben 10 Milligramm zu dem Gewicht der direkt gefundenen Hippursäure hinzu addirt.

1) Henneberg, neue Beiträge zur Fütterung der Wiederkauer S. 80.

Die hierbei gewonnenen Resultate sowie das Lebendgewicht der jeden Morgen früh 6 Uhr vor dem Füttern gewogenen Versuchsthiere sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Datum	Hammel I.				Hammel II.			
	Lebendgewicht Pfd.	Harn + 250 Cc. Spülwasser	N. Grm.	Hippursäure Grm.	Lebendgewicht Pfd.	Harn + 250 Cc. Spülwasser	N. Grm.	Hippursäure Grm.
8. Juni	75,5	—	—	—	76,0	—	—	—
16. „	78,0	2520 Cc.	16,18	5,62	78,0	2330 Cc.	12,38	4,50
17. „	79,0	2140 „	14,83	6,73	78,0	2090 „	13,81	4,12
18. „	79,0	1950 „	14,50	8,99	77,5	2135 „	12,73	6,83
19. „	79,5	2010 „	14,67	8,02	77,0	1922 „	12,92	6,98
20. „	79,0	2215 „	13,56	9,59	78,0	2120 „	12,44	6,87
21. „	78,7	1840 „	14,96	10,01	78,5	1652 „	13,01	5,17
22. „	79,5	1263 „	14,18	8,48	78,5	— „	—	—
23. „	79,5	— „	—	—	79,0	1475 „	14,21	5,67
Summa	+ 4,0	13938 „	102,23	57,44	+ 3,0	13724 „	91,54	40,14
pro Tag	+ 0,26	1991 „	14,70	8,21	+ 0,19	1961 „	13,07	5,73

Tränkwasser hatten die Thiere während des Versuches nicht aufgenommen.

Die vom 16. bis zum 23. Juni entleerten Fäcesmengen waren folgende:

Datum	Hammel I.			Hammel II.		
	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.
16. Juni	850,45	308,19	282,51	599,84	285,34	263,60
17. „	989,65	298,78	276,46	497,65	234,39	218,12
18. „	998,08	309,60	285,01	461,44	227,62	210,59
19. „	1084,47	319,48	293,28	499,84	278,96	257,84
20. „	861,10	300,18	277,34	399,04	211,93	196,57
21. „	999,50	334,63	304,31	522,25	259,24	240,24
22. „	850,18	284,81	262,65	539,70	253,01	236,13
23. „	1005,55	340,58	308,02	488,09	241,56	224,36
Summa	7638,98	2496,25	2288,58	4007,85	1992,05	1847,45
pro Tag	954,87	312,03	286,07	500,98	249,01	230,93

Die Analyse dieser Fäces im trockenen Zustande ergab nachstehende Zusammensetzung:

	Hammel I.	Hammel II.
Protein	17,94 %	19,88 %
Aetherextract	3,81 „	3,88 „
Rohfaser	43,38 „	42,83 „
Nfr.	25,46 „	24,35 „
Asche	9,41 „	9,06 „

Wenden wir uns jetzt mit Hülfe obiger Zahlen zur Berechnung der Verdaulichkeit der grünen Esparsette, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

Hammel I. und II. hatten täglich 10 Pfd. grüne Esparsette mit durchschnittlich 841,6 Grm. Trockensubstanz vorgelegt erhalten, jedoch im Durchschnitt pro Tag 54,7 Grm. resp. 142,6 Grm. wasserfreie Rückstände hinterlassen. Letztere sind demnach zur Erlangung des wirklichen Consums an organischer Substanz und einzelnen Nährstoffen unter Zugrundelegung ihrer Zusammensetzung von ersteren in Abzug zu bringen. Die Differenz zwischen den wirklich consumirten Futterbestandtheilen und denjenigen, welche in den pro Tag entleerten 286,07 Grm. resp. 230,93 Grm. trockenen Fäces enthalten sind, ergiebt dann weiter die verdaute Menge der einzelnen Nährstoffe, wie folgt:

	Hammel I.					
	Org. Substanz Grm.	Proteïn Grm.	Aetherextract Grm.	Rohfaser Grm.	Nfr. Grm.	Asche Grm.
841,6 Grm. tr. Esparsette	788,07	189,86	31,73	237,41	329,07	53,53
54,7 „ „ Reste	51,42	8,61	1,34	22,44	19,03	3,28
Wirklicher Consum	736,65	181,25	30,39	214,97	310,04	50,25
286,07 Grm. tr. Fäces	259,15	51,32	10,90	124,10	72,83	26,92
Verdaut	477,50	129,93	19,49	90,87	237,21	23,33
„ in %	64,82%	71,68%	64,13%	42,27%	76,51%	46,43%

	Hammel II.					
	Org. Substanz Grm.	Proteïn Grm.	Aetherextract Grm.	Rohfaser Grm.	Nfr. Grm.	Asche Grm.
841,6 Grm. tr. Esparsette	788,07	189,86	31,73	237,41	329,70	53,53
142,6 „ „ Reste	134,53	17,74	2,61	66,72	47,46	8,07
Wirklicher Consum	653,54	172,12	29,12	170,69	281,61	45,46
230,93 Grm. tr. Fäces	210,01	45,91	8,96	98,91	56,23	20,92
Verdaut	443,53	126,21	20,16	71,78	225,38	24,54
„ in %	67,87%	73,33%	69,23%	42,05%	80,03%	53,98%

Im Durchschnitt hatten demnach die beiden Versuchshammel von der grünen Esparsette folgende Mengen verdaut:

Org. Subst.	Proteïn	Aetherertr.	Rohfaser	Nfr.	Asche
66,35 %	72,50 %	66,68 %	42,16 %	78,29 %	50,21 %

In der **2ten Periode** vom 28. Juni bis zum 13. Juli (Versuch über die Verdaulichkeit der sorgfältig getrockneten Esparsette) wurden die bereits oben erwähnten andern 2 × 10 Pfd. grüne Esparsette, welche

gleichzeitig mit der in der ersten Periode verfütterten geschnitten und hierauf getrocknet worden waren, genau in der früheren Reihenfolge verfüttert. Die beiden Versuchsthiere erhielten demnach in der 2. Periode ein Futter, welches mit Ausnahme des verdunsteten Wassers quantitativ wie qualitativ genau dasselbe war, wie in der 1. Periode.

Hammel I., welcher auch in der 1. Periode nur geringe Futterrückstände übrig gelassen hatte, fraß diesmal das vorgelegte Futterquantum vollständig auf, wogegen Hammel II. abermals täglich Reste übrig ließ, welche wie früher gesammelt, gewogen und nochmals analysirt wurden. Das Gewicht dieser Futterreste betrug in Summa 2615,5 Grm. lufttrocken = 2124,6 Grm. trocken d. i. pro Tag 132,8 Grm. Trockensubstanz von folgender Zusammensetzung:

Proteïn	15,88 %
Aetherextract	2,69 „
Rohfaser	43,59 „
Nfr.	31,67 „
Asche	6,17 „

Um bei dem Uebergang von der Grünfütterung zur Trockenfütterung einen zu schroffen Wechsel zu vermeiden, erhielten die beiden Hammel nach Schluß der ersten Periode den folgenden Tag $^3/_4$ ihres Futters im grünen und $^1/_4$ im trockenen Zustande u. s. w., so daß erst am 4. Tage ausschließlich Trockenfutter verabreicht wurde. Am 28. Juni begann der Vorversuch und am 5. Juli der eigentliche Versuch, bei welchem in derselben Weise wie früher Koth und Harn quantitativ gesammelt und analysirt wurden.

Die hierbei gewonnenen Resultate sowie das Lebendgewicht der beiden Versuchsthiere sind in nachfolgenden Tabellen zusammengestellt:

Datum	Hammel I.				Hammel II.			
	Lebendgewicht Pfd.	Harn + 250 Cc. Spülwasser Cc.	N. Grm.	Hippursäure Grm.	Lebendgewicht Pfd.	Harn + 250 Cc. Spülwasser Cc.	N. Grm.	Hippursäure Grm.
28. Juni	78,5	—	—	—	76,5	—	—	—
5. Juli	79,0	916	—	11,18	76,5	—		—
6. „	79,5	910	17,27[1])	10,86	76,5	740	14,40[1])	4,57
7. „	80,0	1165	20,07	9,83	77,0	1010	18,37	3,87
8. „	81,0	972	18,12	8,68	77,5	928	17,14	4,69
9. „	81,0	948	18,42	7,36	78,0	810	16,35	5,65
10. „	81,0	910	19,01	6,69	78,5	847	16,69	6,05
11. „	81,0	920	18,49	8,14	78,0	715	15,34	6,48
12. „	82,0	885	17,96	7,49	79,0	705	16,30	7,73
Summa	+ 3,5	7626	129,35	70,23	+ 2,5	5755	114,59	39,04
pro Tag	+ 0,22	953	18,48	8,78	+ 0,16	822	16,37	5,58
Differenz zw. Per. I. u. II.	—	—1038	+3,78	+ 0,57	—	—1139	+ 3,30	+ 0,15

1) Beidemal finden sich hier abnorme Zahlen; nämlich am 1. Tage sehr nie-

Die vom 5. bis zum 12. Juli entleerten Fäcesmengen waren folgende:

Datum	Hammel I.			Hammel II.		
	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.
5. Juli	693,01	314,90	292,92	507,58	257,14	241,25
6. „	688,76	318,90	296,86	630,53	293,20	273,47
7. „	868,26	357,29	332,39	611,65	295,30	276,70
8. „	762,46	317,84	295,15	598,91	287,60	268,88
9. „	826,46	339,18	316,08	631,46	278,22	261,14
10. „	919,07	385,73	358,84	698,28	338,18	315,37
11. „	925,73	367,24	340,76	640,71	283,90	261,19
12. „	1040,28	395,93	366,91	797,16	356,65	327,80
Summa	6724,03	2797,01	2599,91	5116,28	2390,19	2225,80
pro Tag	840,50	349,63	324,99	639,54	298,77	278,25

Die Analyse dieser Fäces im trockenen Zustande ergab nachstehende Zusammensetzung:

	Hammel I.	Hammel II.
Protein	17,69 %	18,06 %
Aetherextr.	3,41 „	3,30 „
Rohfaser	44,24 „	43,00 „
Nfr.	25,30 „	27,15 „
Asche	9,36 „	9,49 „

Berechnen wir jetzt mit Hülfe dieser Zahlen die Verdaulichkeit der Esparsette im sorgfältig getrockneten Zustande, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

Hammel I.

	Org. Subst. Grm.	Protein Grm.	Ätherextr. Grm.	Rohfaser Grm.	Nfr. Grm.	Asche Grm.
841,6 Grm. tr. Esparsette	788,07	189,86	31,73	237,41	329,07	53,53
324,99 Grm. tr. Fäces	294,57	57,49	11,08	143,78	82,22	30,42
Verdaut	493,50	132,37	20,65	93,63	246,85	23,11
„ in %	62,62%	69,72%	65,08%	39,44%	75,01%	43,17%

drige und am nächsten Tage sehr hohe. Nimmt man jedoch aus beiden Zahlen das Mittel, so erhält man trotzdem bei Thier I. wie bei Thier II. Werthe, welche mit der Gesammtdurchschnittszahl beidemal fast vollständig übereinstimmen, nämlich 18,6 resp. 16,4 Grm. pro Tag.

Hammel II.

	Org. Subst. Grm.	Protein Grm.	Ätherextr. Grm.	Rohfaser Grm.	Nfr. Grm.	Asche Grm.
841,6 Grm. tr. Esparsette	788,07	189,86	31,73	237,41	329,07	53,53
132,8 Grm. tr. Reste	124,61	21,09	3,57	57,89	42,06	8,19
Wirklicher Consum	663,46	168,77	28,16	179,52	287,01	45,34
278,25 Grm. tr. Fäces	254,63	50,25	9,18	119,65	75,55	23,62
Verdaut	408,83	118,52	18,98	59,87	211,46	21,72
„ in %	61,62%	70,23%	67,40%	33,35%	73,68%	47,86%

Im Durchschnitt hatten demnach die beiden Versuchshammel von der grünen und der sorgfältig getrockneten Esparsette folgende Mengen verdaut:

	Org. Subst. %	Protein %	Ätherextr. %	Rohfaser %	Nfr. %	Asche %
grüne Esparsette	66,35	72,50	66,68	42,16	78,29	50,21
trockene „	62,12	69,98	66,24	36,40	74,35	45,52
Differenz	— 4,23	—2,52	—0,44	—5,76	—3,94	—4,69

Ein Blick auf obige Zahlen zeigt uns sofort, daß die Verdaulichkeit der trockenen Esparsette durchweg eine etwas geringere war, als diejenige des entsprechenden Grünfutters, während die früher in ähnlicher Weise mit Luzerne ausgeführten Versuche die vollständig gleiche Verdaulichkeit zwischen grünen und sorgfältig getrockneten Futterpflanzen festgestellt hatten. Der Grund, weshalb sich diesmal geringe Differenzen zu Ungunsten des sorgfältig getrockneten Futters zeigten, ist unschwer zu erkennen und liegt einfach darin, daß bei diesen Versuchen das vorgelegte Futter nicht vollständig ohne Hinterlassung von Resten consumirt wurde. Hammel I. hatte von der vorgelegten grünen Esparsette einen Theil der harten, sehr schwer verdaulichen Stengel übrig gelassen, das entsprechende Trockenfutter dagegen vollständig verzehrt. Bei Hammel II. waren zwar beidemal Futterreste geblieben; indeß bestanden dieselben in der 1. Periode (Grünfütterung) nur aus harten Stengeln, während in der 2. Periode (Trockenfütterung) denselben noch fein zerbröckelte Blätter, also gerade die leicht verdaulichsten Futterbestandtheile beigemengt waren. Die beiden Versuchsthiere consumirten daher in den beiden Fütterungsperioden nicht genau dasselbe Futter, was doch zum vollständigen Gelingen dieses Versuches erforderlich gewesen wäre und bei den früheren Fütterungsversuchen mit Luzerne auch factisch der Fall war, vielmehr nahmen sie in Folge

der verbliebenen Futterreste bei der Grünfütterung ein etwas besseres und bei der Trockenfütterung ein etwas schlechteres Futter auf. Das Resultat der Versuche in Betreff der Verdaulichkeit der Nährstoffe konnte daher in diesem Falle auch nicht genau das gleiche sein, sondern mußte, wie sich auch in der That ergeben hat, bei der Trockenfütterung etwas niedriger ausfallen, als bei der Grünfütterung.

Nach diesen Erörterungen dürfte es auch zweifellos sein, daß durch obiges Ergebniß das Resultat der früher in gleicher Richtung ausgeführten Versuche in Betreff der gleichen Verdaulichkeit des grünen und sorgfältig getrockneten Futters nicht geändert wird [1]).

Der Wasserconsum der beiden Versuchsthiere war bei übrigens nahezu gleicher Aufnahme von Nährstoffen in beiden Fütterungsperioden ein sehr verschiedener, wie aus nachstehender Tabelle leicht zu ersehen ist:

Grünfütterung.		Trockenfütterung.		
Datum	Wasserconsum Hammel I. u. II.	Datum	Hammel I. Wasserconsum	Hammel II. Wasserconsum
8. Juni	4223,0 Grm.	28. Juni	1215,0 Grm.	1200,0 Grm.
9. „	4184,0 „	29. „	247,0 „	—
10. „	4262,5 „	30. „	1125,0 „	1870,0 „
11. „	4265,5 „	1. Juli	2205,0 „	1840,0 „
12. „	4235,5 „	2. „	1790,0 „	1015,0 „
13. „	4213,0 „	3. „	1815,0 „	1880,0 „
14. „	4231,0 „	4. „	2360,0 „	1775,0 „
15. „	4265,5 „	5. „	2180,0 „	1490,0 „
16. „	4103,5 „	6. „	1910,0 „	2150,0 „
17. „	4189,0 „	7. „	2915,0 „	1960,0 „
18. „	4089,0 „	8. „	2580,0 „	2450,0 „
19. „	4152,0 „	9. „	2470,0 „	2070,0 „
20. „	4160,0 „	10. „	2250,0 „	2115,0 „
21. „	4037,0 „	11. „	2650,0 „	2200,0 „
22. „	3988,0 „	12. „	2800,0 „	2060,0 „
23. „	3935,5 „	13. „	3045,0 „	3130,0 „
pro Tag	4158,4 „	pro Tag	2236,2 „	1947,0 „

Die Grünfutterrationen wurden an einem kühlen Orte in bedeckten

1) Spätere i. J. 1875 auf hiesiger Versuchsstation nochmals ausgeführte Versuche über die Verdaulichkeit der grünen und sorgfältig getrockneten Luzerne bestätigen diese Annahme auf das Bestimmteste.

Blechgefäßen aufbewahrt. Die hierbei an verschiedenen Tagen ausgeführten Bestimmungen von verdunstetem Vegetationswasser ergaben im Durchschnitt einen Wasserverlust von 13,5 Grm. pro Tag und Stück, welche vom täglichen Wasserconsum während der Grünfütterung abzuziehen sind. Ebenso ist das in Folge verbliebener Futterrückstände nicht aufgenommene Wasser unter Zugrundelegung des durchschnittlichen Wassergehaltes von obiger im vorgelegten Grünfutter pro Tag enthaltenen Wassermenge in Abzug zu bringen. Es beträgt dasselbe bei Hammel I., welcher durchschnittlich pro Tag 54,7 Grm. und bei Hammel II., welcher 142,7 Grm. Trockensubstanz übrigließ 270,3 Grm. resp. 704,6 Grm.

Bei der Trockenfütterung sind von dem täglichen Wasserconsum eines jeden Thieres 15 Grm. als durchschnittlich pro Tag verdampftes Tränkwasser abzurechnen sowie bei Hammel I. 97,6 Grm. und bei Hammel II. 84,0 Grm. Wasser[1]), welches in dem lufttrockenen Futter aufgenommen wurde, hinzuaddiren, so daß sich jetzt das Verhältniß der täglich aufgenommenen Futtertrockensubstanz zum wirklichen Wasserconsum folgendermaßen gestaltet:

	Grünfütterung.		Trockenfütterung.	
	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.
Gesammtaufnahme von Wasser pro Tag (a)	3874,6	3440,3	2318,8	2016,0
Gesammtaufnahme von Futtertrockensubstanz (b)	786,9	699,0	841,6	724,3
Verhältniß von b : a = 1	4,9	4,9	2,8	2,8

Vergleichen wir hiermit die Resultate, welche G. Kühn[2]) bei Grün- und Trockenfütterung mit Ochsen erhielt:

	Grünfütterung.		Trockenfütterung.	
	Ochs I. Kilo	Ochs II. Kilo	Ochs I. Kilo	Ochs II. Kilo
Gesammtaufnahme von Wasser pro Tag (a)	42,4	40,4	37,4	36,6
„ „ Futtertrockensubst. (b)	11,04	10,40	9,82	9,48
Verhältniß von b : a = 1	3,8	3,9	3,8	3,9

1) Es ist hierbei der mittlere Feuchtigkeitsgehalt von 11,6 % zu Grunde gelegt, welchen die 16 zur Bestimmung der Esparsette an Trockensubstanz genommenen Proben im lufttrockenen Zustande ergaben, da eine directe Trockensubstanzbestimmung von dem zur Verfütterung gelangenden bereits genau abgewogenen lufttrockenen Futter nicht ausgeführt werden konnte.

2) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen Bd. XVI, S. 113.

Während also bei den Ochsen das Verhältniß zwischen verzehrter Futtertrockensubstanz und aufgenommenem Wasser in beiden Fütterungsperioden dasselbe war, zeigte sich in dieser Beziehung bei den Schafen eine sehr erhebliche Differenz je nachdem grün oder trocken gefüttert wird.

Bekanntlich ist der Wasserbedarf des Schafes ein relativ weit geringerer als der des Rindes. Letzteres richtet die Aufnahme von Tränkwasser im Wesentlichen der Art nach dem Trockensubstanzgehalt des Futters, daß auf 1 Gewichtstheil Futtertrockensubstanz in runder Zahl $3^1/_2$ bis $4^1/_2$ Gewichtstheile Wasser kommen; das Rind stellt sich demnach, wenn es nicht zu übermäßiger Wasseraufnahme gezwungen wird, bei der Trockenfütterung durchschnittlich das Verhältniß von Trockensubstanz zum Wasser her, welches in seinem naturgemäßen Futter, dem Wiesengrase ꝛc. vorkommt [2]).

Anders verhält sich dies beim Schaf. Bei Verabreichung von Trockenfutter und Tränkwasser ad libitum pflegt dasselbe durchschnittlich nur soviel Wasser aufzunehmen, daß auf 1 Gewichtstheil Futtertrockensubstanz etwa 2,5 Gewichtstheil Wasser kommen. Es stellt sich also hier das Verhältniß von Trockensubstanz zu Wasser weit unter dasjenige, welches gewöhnlich im Grünfutter angetroffen wird. Recht deutlich zeigt sich dies bei unseren Versuchen über Grün- und Trockenfütterung (vergl. die vorhergehende Tabelle).

Da nun aber mit der größeren Wasseraufnahme gleichzeitig eine größere Wasserperspiration und Kohlensäureproduction, sowie erhöhter Stickstoffumsatz Hand in Hand zu gehen pflegt, so wurde von Henneberg [2]) darauf hingewiesen, daß bei der Ernährung unserer landwirthschaftlichen Hausthiere jede übermäßige Wasserzufuhr unrationell sei und den Fleisch- und Fettansatz benachtheilige. Eine derartige abnorme Wassereinfuhr zeigt sich nun auch, wie bereits oben erörtert wurde, bei der Ernährung des Schafes mit Grünfutter (Esparsette). Es wird hier unter übrigens ganz gleichen Verhältnissen beinahe doppelt soviel Wasser von den Thieren aufgenommen als bei Verabreichungen von Trockenfutter und Tränkwasser ad libitum. Versuchen wir daher festzustellen, wie es sich in diesem Falle mit dem Stickstoffumsatz bei dem Schafe während der Grün- und Trockenfütterung verhält.

Ein Vergleich der von den beiden Versuchsthieren während der beiden Fütterungsperioden täglich ausgeschiedenen Harnmengen und des darin enthaltenen Stickstoffes (s. die Tabellen über Harn- und Stickstoffausscheidung S. 184) zeigt uns zunächst, daß bei der Grünfütterung entspre-

1) Henneberg, neue Beiträge ꝛc. S. 317.

2) Henneberg a. a. O. S. 321 und S. 396.

chend der größeren Wassereinfuhr auch eine bedeutend größere Wasserausscheidung in der Form von Harn stattgefunden hat. Es wurden im Durchschnitt von Hammel I. 1555,8 Grm. und von Hammel II. 1424,3 Grm. Wasser in der 1. Periode mehr aufgenommen, und in Folge dessen von Hammel I. 1038 Grm. und von Hammel II. 1139 Grm. Wasser mehr ausgeschieden als in der 2ten Periode. Es war demnach bei der Grünfütterung auch factisch eine bedeutend größere Wassermenge resorbirt, in den Säftekreislauf der Thiere eingetreten und dadurch ein größerer Wasserumsatz veranlaßt worden.

Trotzdem zeigt sich auffallender Weise während der Grünfütterung bei beiden Thieren ein nicht unwesentlich geringerer Stickstoffumsatz als während der Trockenfütterung mit nahezu gleicher Stickstoff- aber wesentlich geringerer Wasseraufnahme und Wasserumsatz.

Die Gesammt-Stickstoff-Einfuhr und Ausfuhr verhält sich nämlich in beiden Perioden wie folgt:

Stickstoff pro Tag	Grünfütterung.		Trockenfütterung.	
	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.
aufgenommen im Futter	29,00	27,54	30,38	27,00
ausgegeben in den Fäces	8,21	7,35	9,20	8,04
„ im Harn	14,70	13,07	18,48	16,37
angesetzt als Wolle	0,78	0,78	0,78	0,78
„ „ Fleisch	+ 5,31	+ 6,34	+ 1,92	+ 1,81

Da wir nach Obigem den Fleischansatz bei der Grünfütterung vermehrt finden, so gewinnt es den Anschein, als ob das hierbei in den Körper eingeführte Vegetationswasser in Bezug auf den Stickstoffumsatz eine andere Rolle spielt als das Tränkwasser, welches bekanntlich, sofern durch vermehrte Aufnahme desselben eine Steigerung der Harnausscheidung erfolgt, auch gleichzeitig eine Vermehrung des Stickstoffumsatzes und eine damit verbundene Verminderung des Fleischansatzes hervorruft.

In den folgenden 3ten und 4ten Fütterungsperioden sollte mittelst derselben beiden Versuchshammel die Verdaulichkeit des Braunheues und Sauerfutters festgestellt werden.

Wiewohl ein direkter Vergleich dieser beiden Futtermittel mit der grünen resp. sorgfältig getrockneten Esparsette insofern nicht zulässig war, als die in der 1ten und 2ten Periode verabreichten Futterpflanzen aus bereits früher angeführten Gründen nicht dieselbe Zusammensetzung be-

saßen, wie die zur Braunheu- und Sauerfutterbereitung verwendeten, so wurde doch beidemal wieder genau dieselbe Trockensubstanzmenge in derselben Reihenfolge wie in den ersten beiden Perioden verabreicht. Es mußte deshalb vor Beginn der 3ten und 4ten Periode zuerst nochmals der Trockensubstanzgehalt des zu verfütternden Braun- und Sauerheues festgestellt und demgemäß sofort die den einzelnen Tagen der 1. Periode entsprechende Quantität berechnet, abgewogen und aufbewahrt werden.

In der **3. Periode** vom 6. bis zum 19. August [1]) (Versuch über Verdaulichkeit der Esparsette als Braunheu) wurden von Hammel I. nur an den letzten 6 Tagen kleine Futterreste übriggelassen, deren Gesammtmenge 186,0 Grm. lufttrocken = 158,0 Grm. Trockensubstanz betrug. Vertheilt man dieselben gleichmäßig auf die 14tägige Versuchsdauer, so kommen auf jeden Tag nur 11,3 Grm., weshalb von einer nochmaligen Analyse derselben abgesehen und für genügend erachtet werden konnte, diese Rückstände einfach von dem Gesammtconsum in Abzug zu bringen. Hammel II. ließ dagegen gleichmäßig jeden Tag größere Futterreste, in Summa: 1057,0 Grm. lufttr. = 951,3 Grm. Trockensubstanz d. i. pro Tag 59,5 Grm. übrig. Letztere wurden daher einer nochmaligen Analyse unterworfen, welche folgende Zusammensetzung ergab:

Proteïn	11,75 %
Aetherextract	3,77 „
Rohfaser	46,92 „
Nfr.	32,53 „
Mineralstoffe	5,03 „

Während der eigentlichen Versuchszeit vom 12. bis zum 19. August waren folgende Fäcesmengen von den Hammeln ausgeschieden worden:

Datum	Hammel I.			Hammel II.		
	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.
12. August	671,87	341,11	301,23	605,46	322,17	288,54
13. „	705,70	363,44	322,04	695,60	350,03	313,21
14. „	787,55	396,14	353,32	763,49	368,77	329,16
15. „	816,65	391,83	349,20	788,54	373,06	331,95
16. „	810,01	387,59	343,56	818,70	378,24	336,03
17. „	350,15	409,43	360,34	735,05	360,47	319,05
18. „	839,63	388,75	345,09	—	—	—
19. „	909,19	420,68	365,74	839,35	367,97	323,69
Summa	6390,75	3098,97	2740,52	5246,19	2520,71	2241,63
pro Tag	798,84	387,37	342,57	749,45	360,10	320,23

1) Diese Periode dauerte wegen Mangel an Futter nur 14 Tage.

Diese Fäces hatten im wasserfreien Zustande nachstehende Zusammensetzung:

	Hammel I.	Hammel II.
Proteïn	18,88 %	18,44 %
Aetherextract	2,99 „	2,83 „
Rohfaser	42,78 „	41,94 „
Nfr.	27,42 „	28,98 „
Asche	7,93 „	7,81 „

Im Durchschnitt hatte Hammel I. in dieser Periode pro Tag 841,6 Grm. trockenes Braunheu von der bereits früher angeführten Zusammensetzung vorgelegt erhalten, jedoch nur 830,3 Grw. davon consumirt und durchschnittlich pro Tag 342,57 Grm. trockene Fäces ausgeschieden. Hammel II., welcher täglich nur 782,1 Grm. trockenes Braunheu consumirte, entleerte pro Tag 320,23 Grm. trockene Fäces, wonach sich die Berechnung für Verdaulichkeit des Braunheues folgendermaßen gestaltet:

Hammel I.

	Org. Subst. Grm.	Proteïn Grm.	Aetherextr. Grm.	Rohfaser Grm.	Nfr. Grm.	Asche Grm.
830,3 Grm. tr. Braunheu	772,18	171,79	40,44	268,85	291,10	58,12
342,57 Grm. tr. Fäces	315,40	64,68	10,24	146,55	93,93	27,17
Verdaut	456,78	107,11	30,20	122,30	197,17	30,95
„ in %	59,15	62,35	74,68	45,49	67,73	53,25

Hammel II.

	Org. Subst. Grm.	Proteïn Grm.	Aetherextr. Grm.	Rohfaser Grm.	Nfr. Grm.	Asche Grm.
841,6 Grm. tr. Braunheu	782,69	174,13	40,99	272,51	295,06	58,91
59,5 Grm. tr. Reste	56,51	6,99	2,24	27,92	19,36	2,99
Wirklicher Consum	726,18	167,14	38,75	244,59	275,70	55,92
320,23 Grm. tr. Fäces	295,22	59,05	9,07	134,30	92,80	25,01
Verdaut	430,96	180,09	29,68	110,29	182,90	30,91
„ in %	59,35	64,67	76,59	45,09	66,34	55,27

Im Durchschnitt hatten demnach die beiden Versuchshammel vom Braunheu folgende Quantitäten verdaut:

Org. Subst.	Proteïn	Aetherextr.	Rohfaser	Nfr.	Asche
59,25 %	63,51 %	75,64 %	45,29 %	67,04 %	54,26 %

Die jeden Morgen früh 6 Uhr vor dem Füttern ausgeführten Wägungen der beiden Hammel ergaben nach Schluß dieser Periode eine Lebendgewichtszunahme von 3,5 Pfd. pro Stück d. i. 0,25 Pfd. pro Tag.

In der **4. Periode** vom 24. August bis zum 8. September sollte schließlich die Verdaulichkeit des Sauerfutters im trockenen Zustande bestimmt werden. Das Sauerfutter besaß auch noch im getrockneten Zustande einen unangenehmen, an Trimethylamin erinnernden Geruch und schien den Versuchsthieren in den ersten Tagen nicht recht zu schmecken. Nach einigen Tagen hatten sie sich indeß vollkommen mit demselben befreundet und wurde dasselbe von ihnen gern gefressen. Nichts destoweniger blieben auch in dieser Periode bei beiden Thieren regelmäßig nicht unbedeutende Futterreste übrig, welche diesmal bei Hammel I. größer waren als bei Hammel II. Die Gesammtmenge dieser Futterrückstände betrug bei

	Hammel I.		Hammel II.	
	lufttrocken	trocken	lufttrocken	trocken
In Summa:	2148,0 Grm.	1860,0 Grm.	1264,0 Grm.	1094,6 Grm.
pro Tag:	—	116,2 „	—	68,4 „

Im wasserfreien Zustande waren diese Futterreste folgendermaßen zusammengesetzt:

	Hammel I.	Hammel II.
Proteïn	13,94 %	14,69 %
Aetherextract	4,36 „	4,92 „
Rohfaser	45,16 „	40,36 „
Nfr.	28,56 „	24,87 „
Asche	7,98 „	15,16 „

Während der eigentlichen Versuchszeit vom 1. bis zum 8. September hatten die Versuchsthiere folgende Fäcesmengen ausgeschieden:

	Hammel I.			Hammel II.		
	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.
1. Sept.	775,75	368,64	333,07	1048,51	425,05	383,01
2. „	969,92	455,86	413,51	1124,06	483,12	434,08
3. „	823,61	413,45	374,21	1101,76	463,84	418,62
4. „	1000,31	463,54	418,07	1267,86	514,50	459,35
5. „	890,66	412,36	372,86	1152,83	469,20	421,99
6. „	992,06	476,88	427,19	1126,67	611,12	552,02
7. „	878,76	423,83	380,39	1365,36	503,82	449,51
8. „	1033,26	505,88	451,45	1251,96	502,66	435,76
Summa	7364,43	3520,44	3170,75	9439,01	3973,31	3554,34
pro Tag	920,55	440,05	396,34	1179,88	496,66	444,29

Diese Fäces waren folgendermaßen zusammengesetzt:

	Hammel I.	Hammel II.
Protein	19,44 %	18,25 %
Aetherextract	2,89 „	2,83 „
Rohfaser	41,72 „	45,07 „
Nfr.	26,87 „	25,49 „
Asche	9,08 „	8,36 „

Jeder der Hammel hatte täglich 841,6 Grm. Sauerfutter im trockenen Zustande vorgelegt bekommen; indeß waren von Hammel I. nur 725,4 Grm. und von Hammel II. nur 773,2 Grm. consumirt und 396,34 Grm. resp. 444,29 Grm. trockene Fäces ausgeschieden worden, wonach sich die Verdaulichkeit des Sauerfutters wie folgt berechnet:

Hammel I.

	Org. Subst. Grm.	Protein Grm.	Ätherextr. Grm.	Rohfaser Grm.	Nfr. Grm.	Asche Grm.
841,6 Grm. tr. Sauerfutt.	778,65	172,02	50,66	296,08	259,89	62,95
116,2 Grm. tr. Reste	106,93	16,20	5,07	52,47	33,19	9,27
Wirklicher Consum	671,72	155,82	45,59	243,61	226,70	53,68
396,34 Grm. tr. Fäces	360,35	77,05	11,45	165,35	106,50	35,99
Verdaut	311,37	78,77	34,14	78,26	120,20	17,69
„ in %	46,35	50,55	74,88	32,13	53,02	32,95

Hammel II.

	Org. Subst. Grm.	Protein Grm.	Ätherextr. Grm.	Rohfaser Grm.	Nfr. Grm.	Asche Grm.
841,6 Grm. tr. Sauerfutt.	778,65	172,02	50,66	296,08	259,89	62,95
68,4 Grm. tr. Reste	58,03	10,05	3,37	27,61	17,00	10,37
Wirklicher Consum	720,62	161,97	47,29	268,47	242,89	52,58
444,29 Grm. tr. Fäces	407,15	81,08	12,58	200,24	113,25	37,14
Verdaut	313,47	80,89	34,71	68,23	129,64	15,44
„ in %	43,50	49,94	73,39	25,41	53,37	29,36

Im Durchschnitt hatten demnach die beiden Hammel von dem Braunheu und Sauerfutter folgende Mengen verdaut:

	Org. Subst. %	Protein %	Atherextr. %	Rohfaser %	Nfr. %	Asche %
Braunheu	59,25	63,51	75,64	45,29	67,04	54,26
Sauerfutter	44,93	50,25	74,14	28,77	53,20	31,26
Differenz	—14,32	—13,26	—1,50	—16,52	—13,84	—13,00

Aus obigen Zahlen wird ersichtlich, daß das Sauerfutter durchweg schlechter verdaut wurde als das Braunheu. Hiermit im Einklange ergaben die täglichen Wägungen der Versuchsthiere während dieser ganzen Periode ein vollständiges Stillstehen des Lebendgewichtes, während in allen anderen Perioden Lebendgewichtszunahme erfolgt war.

Die Verdaulichkeit des Braunheues kann wohl als eine günstige bezeichnet werden; sie scheint diejenige des bei den früheren Versuchen an Schafe verfütterten Brennheues wenigstens in einigen Stücken noch zu übertreffen und dürfte wohl derjenigen der grünen (resp. sorgfältig getrockneten) Futterpflanzen am nächsten kommen. Die Rohfaser wird im Braunheu ebenso wie im Brennheu etwas besser ausgenützt als in dem ursprünglichen Futter; desgleichen ist die Verdaulichkeit des Aetherextractes eine erhöhte.

Das Sauerfutter wurde von den Schafen unter allen von uns bei diesen Versuchen verfütterten Futtermitteln am schlechtesten verdaut. Zieht man hierzu noch die nicht unbedeutenden Verluste in Betracht, welche mit der Sauerfutterbereitung selbst in Folge der stattfindenden Gährungsprocesse eintreten, so dürfte es einem Zweifel wohl kaum unterliegen, daß die Verwendung grüner Futterpflanzen von übrigens guter Beschaffenheit zur Sauerfutterbereitung als unvortheilhaft verworfen werden muß, wogegen weniger günstiges, im ursprünglichen Zustande nicht gut verwerthbares Futter zu diesem Zwecke recht wohl geeignet sein kann.

Schon bei den früher (S. 181) pro preuß. Morgen und einen Schnitt berechneten Erträgen an Gesammtnährstoffen erwiesen sich diejenigen, welche durch Werbung des Futters als Sauerheu gewonnen wurden, als die niedrigsten; noch geringer werden diese Erträge indeß und noch deutlicher treten die mit der Sauerfutterbereitung verbundenen Verluste hervor, wenn man mit Hülfe der durch obige Fütterungsversuche gewonnenen Zahlen ausschließlich die hierbei allein maßgebenden Mengen wirklich verdaulicher Futterbestandtheile feststellt, welche pro preuß. Morgen durch einen Schnitt erhalten worden waren.

Es wurden nämlich pro preuß. Morgen durch einen Schnitt folgende Quantitäten verdaulicher Nährstoffe gewonnen:

	Org. Subst. Pfd.	Proteïn Pfd.	Ätherextr. Pfd.	Rohfaser Pfd.	Nfr. Pfd.
Grüne, resp. sorgfältig getr. Esparsette[1])	1826,7	508,6	78,9	321,4	917,8
Braunheu	1319,8	320,2	89,3	345,6	564,7
Sauerfutter	933,1	238,3	102,9	219,2	372,7

Setzen wir an Stelle obiger Zahlen Geldwerthe, wobei wir 1 Pfd. Proteïn mit 16 Pf. und 1 Pfd. Nfr. mit 4 Pf. berechnen, so gestaltet sich der Ertrag je nach den verschiedenen Werbungsweisen wie folgt:

Grünfutter	44,69 Thlr.
Braunheu	30,41 „
Sauerfutter	21,97 „

Wir sehen also, daß in obigem Falle der Gewinn bei der Grünfütterung am höchsten, dagegen derjenige bei der Werbung als Sauerfutter, trotzdem dasselbe vollständig gut gerathen war, am niedrigsten ist.

Da bei den i. J. 1873 über die Verdaulichkeit des Grün- und Trockenfutters ausgeführten Fütterungsversuchen störende Futterreste geblieben waren, welche das Resultat der Versuche nicht in voller Reinheit erkennen ließen, und da ferner der hierbei stattfindende Stickstoffumsatz allen Erwartungen entgegen sich bei der Trockenfütterung höher herausgestellt hatte, als bei der Grünfütterung, so wurden zur Controle der i. J. 1873 erhaltenen Versuchsresultate über Verdaulichkeit des Grün- und Trockenfutters, ganz besonders aber zur nochmaligen Prüfung und Feststellung des hierbei stattfindenden Stickstoffumsatzes im Sommer des Jahres 1875 nochmals möglichst genaue Versuche über diesen Gegenstand ausgeführt.

Als Versuchsthiere dienten wiederum 2 ausgewachsene Hammel der Southdown-Merino-Race; dagegen wurde diesmal hauptsächlich aus den bereits früher erörterten Gründen als Futter nicht wie bei der 2. Versuchsreihe (1873) Esparsette, sondern analog den i. J. 1870 ausgeführten Versuchen Luzerne gewählt, von welcher die Versuchsthiere 8 Pfd. pro Tag und Stück im frischen Zustande erhielten.

Beim Ernten und Verfüttern der Futterpflanzen, sowie bei der täglichen Entnahme von Proben zur Trockensubstanzbestimmung wurde in Allem genau wie bei den früheren Versuchen verfahren; auch gelangten

---

1) Diese Zahlen sind allerdings nicht vollkommen zutreffend, sondern aus bereits früher erörterten Gründen wahrscheinlich etwas zu hoch.

diesmal 3 verschiedene Durchschnittsproben der zu verfütternden Futterpflanzen, nämlich Luzerne vom Anfang des Versuches (26. Juni bis 3. Juli), von der Mitte (4. bis 11. Juli) und vom Ende des Versuches (12. bis 17. Juli) zur Analyse, um hierdurch eine im Laufe der Zeit durch das fortschreitende Alter der Pflanzen hervorgerufene Veränderung in Betreff der Zusammensetzung und ganz besonders in Betreff des Stickstoffgehaltes feststellen zu können.

An den letzten 14 Tagen der Grünfütterung, nämlich vom 5. bis zum 17. Juli wurde täglich die doppelte Menge grüner Luzerne geschnitten, die Hälfte des gleichmäßig gemengten Futters in 2 gleiche Theile (à 8 Pfd.) getheilt, auf dem Futterboden sorgfältig unter Vermeidung von Verlusten getrocknet und vom 18. Juli ab unmittelbar nach beendeter Grünfütterung in der früheren Reihenfolge verfüttert.

Bei den Versuchen i. J. 1873 konnte möglicher Weise die 8tägige Vorfütterung für die sehr eiweißreiche, frische Esparsette nach vorhergegangener Wiesenheufütterung nicht genügend lange gewesen und dadurch vielleicht die Stickstoffausscheidung bei der Grünfütterung deprimirt worden sein.

Um daher gleichzeitig einen Anhalt über die Dauer und den Einfluß einer vorhergegangenen sehr eiweißarmen oder sehr eiweißreichen Fütterung zu erhalten[1]), wurde Hammel I. zunächst 8 Tage hindurch ausschließlich mit Stroh, Hammel II. dagegen ebensolange täglich mit 3 Pfd. getrockneten Kleeblättern (enthaltend 32 % Proteïn) gefüttert und an den letzten 3 Tagen der Stickstoffgehalt des binnen 24 Stunden entleerten Harns festgestellt. Unmittelbar hierauf erhielten beide Thiere 23 Tage lang gleichmäßig pro Tag und Stück 8 Pfd. grüne und alsdann 14 Tage lang die entsprechende Menge trockener Luzerne.

Der Harn beider Hammel wurde jetzt durchweg, nicht nur während der eigentlichen Versuchszeit, sondern auch während der Vorversuche sowohl bei der Grün- als auch bei der Trockenfütterung quantitativ mittelst Harntrichter gesammelt und täglich dessen Stickstoffgehalt festgestellt. In Betreff des hierbei eingeschlagenen Verfahrens muß auf das bereits in den früheren Versuchen Mitgetheilte verwiesen werden.

Auf diese Weise war es möglich einen Ueberblick über die Größe des täglichen Stickstoffumsatzes sowohl während der ganzen Grünfütterung nach vorhergegangenem sehr eiweißarmen resp. sehr eiweißreichen Futter, als auch während der ganzen Trockenfütterungsperiode nach vorhergegangener Grünfütterung zu gewinnen. Gleichzeitig konnte hierbei auch fest-

1) Vergl. in dieser Beziehung u. A. auch Stohmann, Biologische Studien S. 133. 135. 136.

gestellt werden, wie lange sich der Einfluß der vorhergehenden Fütterungsweise auf die nachfolgende ausdehnte, um hierdurch einen Anhalt zu erlangen, von welcher Zeit ab gleichmäßige und allein maßgebende Zahlen erhalten wurden.

Die während dieser gesammten Versuchszeit täglich ausgeschiedenen Harnmengen und deren Stickstoffgehalt sowie das Lebendgewicht und der Wasserconsum der beiden Hammel findet sich in nachfolgenden Tabellen zusammengestellt, zu deren Erläuterung noch folgende Bemerkungen über die Fütterungsweise der beiden Versuchsthiere dienen mögen: Bis zum 24. Juni erhielt Hammel I. Stroh und Hammel II. Kleeblätter. Vom 25. Juni bis zum 17. Juli bestand das Futter der beiden Versuchsthiere gleichmäßig pro Tag und Stück aus 8 Pfd. grüner Luzerne. Vom 18. bis zum 31. Juli erhielten beide Hammel nochmals pro Tag und Stück 8 Pfd. vom 4. bis zum 17. Juli geerntete grüne Luzerne und zwar genau in der früheren Reihenfolge, jedoch im sorgfältig getrockneten Zustande.

Nur an den ersten Tagen der Grünfütterung ließ Hammel I. sehr geringe Futterreste übrig. Während der ganzen übrigen Versuchszeit wurde sowohl die frische als auch die getrocknete Luzerne stets vollständig ohne Hinterlassung irgend welcher Reste von beiden Hammeln aufgenommen.

Alles Weitere ist aus nachstehender Tabelle leicht zu ersehen.

Tabelle

über den Stickstoffumsatz ꝛc. bei Grünfütterung nach vorhergegangener eiweißarmer und eiweißreicher Ernährung sowie bei Trockenfütterung nach vorhergegangener Grünfütterung.

Datum	Hammel I. Lebendgewicht	Wasserconsum	Harn ohne Spülwasser	Spec. Gewicht	N.	Hammel II. Lebendgewicht	Wasserconsum	Harn ohne Spülwasser	Spec. Gewicht	N.
	Pfd.	Grm	Cc.		Grm.	Pfd.	Grm	Cc.		Grm.
22. Juni	78,0	1560	660	1,018	2,22	91,5	2945	1703	1,026	29,18
23. „	78,0	2430	265	1,040	1,89	91,0	2740	1840	1,022	27,51
24. „	78,0	1010	305	1,035	1,64	91,5	3060	1984	1,027	29,25
Mittel		1667	410	1,031	1,92		2915	1842	1,025	28,65
25. Juni	78,0	1230	1260	1,025	5,71	92,5	2360	2756	1,018	26,83
26. „	77,5	40	2360	1,029	17,40	91,0	1480	3462	1,016	28,65
27. „	76,5	20	2927	1,019	21,52	90,0	730	3208	1,014	21,42
28. „	76,5	40	2445	1,018	19,75	91,0	770	3120	1,014	22,65
29. „	77,5	790	2322	1,020	17,82	90,5	470	2640	1,018	20,63
30. „	78,5	750	2876	1,018	20,42	91,5	230	2447	1,021	22,99
1. Juli	78,0	1300	3456	1,015	21,32	92,0	930	3000	1,020	24,84
2. „	78,5	1850	3510	1,015	22,56	92,0	970	2690	1,016	24,27
3. „	80,0	1900	3104	1,019	23,54	92,5	930	2330	1,026	23,69
4. „	79,5	2150	3722	1,016	21,52	92,5	1050	2448	1,025	25,11
5. „	80,5	980	2450	1,027	24,84	92,5	950	2795	1,021	25,96
6. „	82,0	2140	3214	1,017	23,68	94,5	1720	2874	1,021	25,73
7. „	82,5	1385	2640	1,025	24,06	95,0	1145	2240	1,025	23,72
8. „	82,0	1660	2862	1,022	25,01	95,0	1830	2910	1,023	27,12
9. „	81,5	1425	2961	1,023	23,92	95,0	920	2412	1,027	26,17
10. „	81,5	860	2595	1,023	24,30	94,0	905	2549	1,021	24,36
11. „	82,5	1500	2980	1,020	24,18	95,0	760	2222	1,027	25,33
12. „	82,5	420	2332	1,022	23,28	95,0	1140	2515	1,019	24,32
13. „	81,5	760	2549	1,022	22,58	95,0	740	2593	1,021	24,38
14. „	82,5	250	2197	1,029	25,61	95,0	875	2737	1,020	24,86
15. „	83,0	900	2571	1,021	23,37	95,0	790	2533	1,022	25,18
16. „	83,5	1040	2673	1,021	24,11	95,0	1165	2526	1,019	24,79
17. „	83,5	700	2261	1,021	22,63	96,0	780	2221	1,026	25,05
Mittel vom 4. bis 17. Juli		1155	2715	1,022	23,79		1055	2541	1,023	25,15
18. Juli	84,0	2824	—	—	—	95,5	2000	2187	1,029	26,39
19. „	85,0	3855	2137	1,032	26,28	96,5	3490	2075	1,040	26,61
20. „	85,5	2980	1857	1,036	26,61	96,5	3820	2518	1,026	26,30
21. „	86,0	2870	1789	1,033	25,56	97,0	3190	1870	1,035	26,42
22. „	85,5	3000	1970	1,033	26,22	97,0	3480	2322	1,026	26,36
23. „	85,5	3140	2078	1,029	26,14	96,5	3140	2355	1,025	25,28
24. „	85,5	2590	1805	1,032	25,35	97,5	2790	1963	1,029	25,41
25. „	86,0	2450	1632	1,032	23,42	98,5	2720	1440	1,038	24,18
26. „	86,0	2500	1375	1,039	23,80	99,0	2520	1378	1,042	25,03
27. „	86,0	2270	—	—	—	99,0	2780	1927	1,031	26,70
28. „	86,5	2690	1458	1,038	24,48	99,0	2380	1722	1,032	25,26
29. „	87,0	2860	1682	1,033	24,75	99,0	2500	1642	1,034	24,62
30. „	87,0	3230	2149	1,028	26,37	99,0	2500	1668	1,036	25,88
31. „	87,0	2650	1940	1,029	25,22	99,0	2740	1959	1,030	26,39
Mittel		2851	1823	1,032	25,35		2861	1930	1,032	25,78

Zunächst dürfte aus umstehender Tabelle hervorgehen, daß sich der Einfluß des sehr eiweißarmen resp. sehr eiweißreichen Futters über 8 Tage hinaus nicht bemerkbar macht, weshalb die an den letzten 14 Tagen der Grünfütterung vom 4. bis zum 17. Juli gewonnenen Resultate zur Berechnung der Durchschnittswerthe als maßgebend angenommen worden sind. Der Stickstoffumsatz ist auch diesmal bei beiden Hammeln während der Grünfütterung etwas geringer als bei der Aufnahme desselben Futters im getrockneten Zustande, trotzdem die Harnausscheidung wiederum bei der Grünfütterung eine wesentlich größere ist als bei der Trockenfütterung.

Suchen wir jetzt weiter die Verdaulichkeit der grünen und sorgfältig getrockneten Luzerne festzustellen.

In den pro Tag und Stück verabreichten und consumirten 8 Pfd. grüner Luzerne waren den täglich ausgeführten Trockensubstanzbestimmungen gemäß folgende Trockensubstanzmengen enthalten:

8 Pfd. grüne Luzerne enthielten:

Datum	Trockensubstanz	Datum	Trockensubstanz	Datum	Trockensubstanz
27. Juni	792 Grm.	4. Juli	996 Grm.	11. Juli	984 Grm.
28. „	752 „	5. „	1040 „	12. „	1000 „
29. „	832 „	6. „	1088 „	13. „	972 „
30. „	844 „	7. „	1092 „	14. „	948 „
1. Juli	852 „	8. „	1128 „	15. „	1012 „
2. „	876 „	9. „	1000 „	16. „	1180 „
3. „	976 „	10. „	952 „	17. „	1052 „

Im Durchschnitt hatten die Hammel demnach vom 4. bis zum 17. Juli pro Tag und Stück in den 8 Pfd. grüner Luzerne 1032 Grm. Trockensubstanz und 2968 Grm. Wasser aufgenommen.

Die Zusammensetzung der während der gesammten Grünfütterungsperiode verabreichten Luzerne im wasserfreien Zustande war in 3 verschiedenen Vegetationsstadien nämlich Nr. I. vom 25. Juni bis zum 3. Juli, Nr. II. vom 4. bis zum 11. Juli, Nr. III. vom 12. bis zum 17. Juli folgende:

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.
Proteïn	21,19 %	19,63 %	19,44 %
Rohfaser	24,55 „	24,04 „	26,21 „
Nfr. und Fett	45,19 „	47,75 „	46,10 „
Asche	9,07 „	8,58 „	8,25 „
	100,00 „	100,00 „	100,00 „

Der Proteïngehalt hatte also vom 4. Juli ab eine weitere wesentliche Veränderung nicht erfahren. Wir benutzen zu unseren nachfolgenden

Berechnungen das Durchschnittsergebniß der vom 4. bis zum 17. Juli geernteten und verfütterten Luzerne Nr. II. und III., welches nachstehend zusammengestellt ist:

Proteïn	19,54 %
Rohfaser	25,13 „
Nfr. und Fett	46,92 „
Asche	8,41 „
	100,00 „

An den letzten 6 Tagen der Grünfütterung also vom 12. bis zum 17. Juli wurden die von den Versuchsthieren täglich entleerten Fäces mittelst Kothbeutel quantitativ gesammelt und bei der Probenahme zur Trockensubstanzbestimmung und Analyse in der bereits früher ausführlich erörterten Weise verfahren.

Die bei der Grünfütterung vom 12. bis zum 17. Juli von den beiden Hammeln ausgeschiedenen Fäcesmengen waren folgende:

Datum	Hammel I.			Hammel II.		
	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.
12. Juli	825,5	364,96	340,29	1172,5	382,47	359,33
13. „	755,0	354,40	332,53	1094,5	404,97	377,31
14. „	834,0	395,32	370,89	978,0	368,32	344,45
15. „	724,0	361,28	339,53	1022,0	388,57	363,39
16. „	742,5	364,13	341,74	850,5	365,21	341,00
17. „	736,4	352,00	330,64	809,0	387,92	362,12
Mittel:	769,6	365,35	342,60	954,4	382,90	357,93

Diese Fäces enthielten im wasserfreien Zustande:

	Hammel I.	Hammel II.
Proteïn	10,06 %	9,44 %
Rohfaser	40,25 „	40,95 „
Nfr. und Fett	37,61 „	37,63 „
Asche	12,08 „	11,98 „
	100,00 „	100,00 „

Mit Hülfe dieser Zahlen berechnet sich die durchschnittliche Aufnahme und Ausgabe der Versuchsthiere behufs Feststellung der Verdaulichkeit der grünen Luzerne folgendermaßen:

Hammel I.

	Org. Substanz	Protein	Rohfaser	Nfr. + Fett	Asche
1032,0 Grm. tr. Luzerne	945,21	201,65	259,34	484,22	86,79
342,60 „ „ Fäces	301,22	34,47	137,90	128,85	41,38
Verdaut, Grm.:	643,99	167,18	121,44	355,37	45,41
„ %	68,13%	82,91%	46,82%	73,39%	52,32%

Hammel II.

	Org. Substanz	Protein	Rohfaser	Nfr. + Fett	Asche
1032,0 Grm. tr. Luzerne	945,21	201,65	259,34	484,22	86,79
357,93 „ „ Fäces	315,05	33,79	146,57	134,69	42,88
Verdaut, Grm.:	630,16	167,86	112,77	349,53	43,91
„ %	66,67%	83,24%	43,48%	72,18%	50,60%

Im Durchschnitt hatten demnach die beiden Hammel von der grünen Luzerne folgende Mengen verdaut:

Org. Subst.	Protein	Rohfaser	Nfr. und Fett	Asche
67,40 %	83,08 %	45,15 %	72,79 %	51,46 %

Bei der Fütterung mit getrockneter Luzerne nahmen die beiden Versuchsthier ebenfalls ohne Hinterlassung irgend welcher Reste quantitativ wie qualitativ dieselbe Trockensubstanz auf wie bei der Grünfütterung und zwar auch genau in derselbe Reihenfolge.

An den letzten 6 Tagen der Trockenfütterung also vom 26. bis zum 31. Juli wurden wieder die Fäces der beiden Hammel quantitativ gesammelt und mit ihnen in üblicher Weise verfahren. Die Menge dieser Fäces sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Datum	Hammel I.			Hammel II.		
	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.	frisch Grm.	lufttrocken Grm.	trocken Grm.
26. Juli	812,5	390,41	356,83	675,5	337,48	313,35
27. „	763,1	365,30	340,42	785,2	389,15	360,00
28. „	798,6	391,64	364,46	874,5	389,86	362,49
29. „	752,6	372,54	346,98	741,3	347,45	323,06
30. „	797,3	388,93	363,26	827,3	401,25	372,96
31. „	862,0	409,54	382,76	934,5	427,45	399,24
Mittel:	797,7	386,39	359,12	806,4	382,11	355,20

Diese Fäces besaßen im wasserfreien Zustande folgende Zusammensetzung:

	Hammel I.	Hammel II.
Proteïn	9,87 %	9,63 %
Rohfaser	40,48 „	39,63 „
Nfr. + Fett	38,05 „	38,67 „
Asche	11,60 „	12,07 „
	100,00 „	100,00 „

Es berechnet sich hiernach die Verdaulichkeit der getrockneten Luzerne wie folgt:

Hammel I.

	Org. Substanz	Proteïn	Rohfaser	Nfr. + Fett	Asche
1032,0 Grm. tr. Luzerne	945,21	201,65	259,34	484,22	86,79
359,12 „ „ Fäces	317,46	35,44	145,37	136,65	41,66
Verdaut, Grm.	627,75	166,21	113,97	347,57	45,13
„ %	66,41%	82,42%	43,94%	71,78%	52,00%

Hammel II.

	Org. Subst. Grm.	Proteïn Grm.	Rohfaser Grm.	Nfr. + Fett Grm.	Asche Grm.
1032,0 Grm. tr. Luzerne	945,21	201,65	259,34	484,22	86,79
355,20 „ „ Fäces	312,33	34,21	140,77	137,35	42,87
Verdaut, Grm.	632,88	167,44	118,57	346,87	43,92
„ %	66,96%	83,03%	45,72%	71,63%	50,60%

Im Durchschnitt hatten demnach die beiden Versuchshammel von der grünen und der getrockneten Luzerne folgende Mengen verdaut:

	Org. Subst.	Proteïn	Rohfaser	Nfr. + Fett	Asche
grüne Luzerne	67,40%	83,08%	45,15%	72,79%	51,46%
trockene „	66,69 „	82,73 „	44,83 „	71,71 „	51,30 „
Differenz:	— 0,71 „	— 0,35 „	— 0,32 „	— 1,08 „	— 0,16 „

Obige Zahlen liefern von Neuem einen deutlichen Beweis dafür, daß die Verdaulichkeit der Futterpflanzen durch das Trocknen, sofern jegliche Verluste hierbei vermieden werden, nicht verringert wird. Die bei obigen Versuchen erhaltenen unbedeutenden Differenzen liegen sämmtlich innerhalb der Fehlergrenzen derartiger Versuche. Daß die ganz unwesentlich geringere Verdaulichkeit durchweg auf Seiten der getrockneten Luzerne liegt, läßt sich einfach dadurch erklären, daß es wohl selbst bei sorgfältigstem Trocknen und Aufbewahren des Futters nicht möglich ist, minimale Verluste in Folge Zerbröckelns ꝛc. absolut zu vermeiden.

Wenden wir uns jetzt schließlich, nachdem der Beweis geliefert ist, daß sowohl bei der Grünfütterung als auch bei der Trockenfütterung beidemal dieselbe Proteïnmenge aufgenommen und auch verdaut worden war, nochmals zur Betrachtung des Wasser- und Stickstoffumsatzes während beider Fütterungsperioden, so gelangen wir zunächst in Betreff der Gesammtwasseraufnahme und Ausgabe zu folgenden Resultaten:

Es wurden durchschnittlich pro Tag aufgenommen resp. ausgeschieden:

Wasser	Grünfütterung		Trockenfütterung	
	Hammel I.	Hammel II.	Hammel I.	Hammel II.
Aufgenommen im Futter[1]	2968 Grm.	2968 Grm.	182 Grm.	182 Grm.
„ als Tränke	1155 „	1055 „	2851 „	2861 „
Summa	4123 „	4023 „	3033 „	3043 „
Ausgeschieden im Harn:	2715 „	2541 „	1823 „	1930 „
„ in den Fäces	427 „	596 „	439 „	451 „
Respirat., Perspirat., resp. Ansatz ꝛc.	981 „	886 „	771 „	662 „

Die Gesammtwasseraufnahme war also auch diesmal bei der Grünfütterung eine wesentlich größere als bei der Trockenfütterung, bestand jedoch nur etwa zu $^2/_3$ aus Vegetationswasser. Entsprechend dieser größern Wasserconsumtion ist auch die in den Säftekreislauf eingetretene und in der Form von Harn zur Ausscheidung gelangte Wassermenge bei der Grünfütterung eine bedeutend erhöhte, während der Wassergehalt der Fäces beidemal nur wenig differirt.

Das Verhältniß der täglich aufgenommenen Futtertrockensubstanz zum Wasserconsum gestaltet sich folgendermaßen:

	Grünfütterung		Trockenfütterung	
	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.
Gesammtaufnahme von Wasser pro Tag (a)	4123	4023	3033	3043
Gesammtaufnahme von Trockensubstanz (b)	1032	1032	1032	1032
Verhältniß von b : a = 1:	4,0	3,9	2,9	2,9

Während der Trockenfütterung mit Tränkwasseraufnahme ad libitum hatten sich also die Hammel ebenso wie bei den früheren Versuchen ein

1) Die Menge des Wassers, welches aus dem in verschlossenen Blechgefäßen, an einem kühlen Orte aufbewahrten Grünfutter im Laufe des Tages verdunstete, war so unbedeutend, daß sie, ohne das Resultat zu beeinträchtigen, unberücksichtigt gelassen werden konnte.

Verhältniß der Trockensubstanz zum Wasser wie 1 : 2,9 hergestellt. Ungefähr dasselbe Verhältniß würde bei der Grünfütterung vorhanden gewesen sein, wenn die Hammel nicht auffallender Weise trotzdem Tränkwasser zu sich genommen hätten.

Die Gesammt-Stickstoff-Einfuhr und Ausfuhr verhält sich wie folgt:

Es wurden durchschnittlich pro Tag aufgenommen resp. ausgeschieden bei:

Stickstoff	Grünfütterung		Trockenfütterung	
	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.
aufgenommen im Futter	32,26	32,26	32,26	32,26
ausgeschieden in den Fäces	5,52	5,41	5,67	5,47
„ im Harn	23,79	25,15	25,35	25,78
angesetzt als Wolle	0,78	0,78	0,78	0,78
„ „ Fleisch	+ 2,15	+ 0,92	+ 0,46	+ 0,23

Wiewohl die Thiere in ihrem Futter reichliche Mengen von verdaulichem Eiweiß aufnahmen, ist doch der Stickstoffansatz bei ihnen gering, dagegen der Stickstoffumsatz sehr bedeutend. Nach vorliegenden Ergebnissen muß daher die Fütterung unserer landwirthschaftlichen Hausthiere mit derartig eiweißreichem Futter wie z. B. Luzerne ꝛc. ohne Beigabe stickstoffärmerer Substanzen z. B. Stroh ꝛc. in Folge eines zu engen Nährstoffverhältnisses als unrationell und die Fleischbildung wenig fördernd bezeichnet werden. Vermuthlich würde der Effect für den Ansatz ein weit günstigerer gewesen sein, wenn durch Vermengen dieses sehr stickstoffreichen Futters mit einem stickstoffarmen ein etwas weiteres Nährstoffverhältniß herbeigeführt worden wäre [1]).

Der Stickstoffumsatz ist auch diesmal während der Grünfütterung etwas geringer als bei der Trockenfütterung, trotzdem in beiden Fällen dieselben Proteïnmengen aufgenommen und verdaut wurden und trotzdem bei ersterer ein wesentlich größerer Wasserconsum sowie eine damit Hand in Hand gehende größere Harnausscheidung verbunden war. Es muß daher angenommen werden, daß das Vegetationswasser des Grünfutters in Bezug auf den Stickstoffumsatz eine andere Rolle im thierischen Körper spielt als das Tränkwasser. Letzterer Umstand ist für die Frage über die Vortheile der Grün- oder Trockenfütterung insofern beachtenswerth, als er nicht, wie früher angenommen werden konnte, gegen die Grünfütterung, sondern vielmehr für dieselbe spricht.

Allerdings sind die Differenzen im Stickstoffumsatz bei den letzten

1) Vergl. G. Kühn, Amtsblatt f. landwirthschaftl. Vereine 1868. Nr. 6.

Versuchen nicht so bedeutend als bei den i. J. 1873 ausgeführten. Dies dürfte jedoch wohl hauptsächlich in dem verschiedenen Wassergehalt der i. J. 1873 verfütterten Esparsette gegenüber demjenigen der Luzerne begründet sein. Erstere enthielt nämlich im Durchschnitt 83 %, letztere dagegen nur 73 % Vegetationswasser. Bei Verfütterung der grünen Luzerne nahmen die Versuchsthiere daher täglich noch circa 1000 Grm. Wasser in Form von Tränke auf, während der Wasserconsum bei der Esparsettefütterung ausschließlich in Vegetationswasser bestand.

Schließlich wurden, da möglicher Weise die den Fäces etwa beigemengten stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte (Gallenbestandtheile ꝛc.) bei der Grün- und Trockenfütterung in verschiedener Menge vorhanden sein konnten, sowohl die bei der Grün- als auch bei der Trockenfütterung entleerten Fäces von Hammel I. nach der von E. Schulze und M. Märker vorgeschlagenen Methode[1]) untersucht. Es wurden zu diesem Zwecke jedesmal circa 20 Grm. trockene Fäces abgewogen und successive zunächst mit Aether, hierauf mit Alkohol und schließlich mit Wasser erschöpfend extrahirt. Die Extracte brachte man auf ein bestimmtes Volumen, dampfte abgemessene Mengen desselben zur Trockene ein und bestimmte im Aether- und Alkoholextract den Stickstoff-, im Wasserextract den Schwefelgehalt.

Die hierbei gewonnenen Resultate, über welche später noch ausführlich berichtet werden soll, waren sowohl bei der Grün- wie bei der Trockenfütterung fast vollständig übereinstimmend, so daß auch hierdurch die für Verdaulichkeit und Umsatz des Stickstoffes gewonnenen Ergebnisse keine Veränderung erfahren.

Fassen wir zum Schluß die Hauptresultate der Versuche, welche in den Jahren 1870, 1873 und 1875 auf der Versuchs-Station Proskau über Verdaulichkeit ꝛc. des nach verschiedenen Werbungsmethoden gewonnenen Futters ausgeführt wurden, zusammen, so ergiebt sich:

1. Die Verdaulichkeit der frischen und sorgfältig unter Vermeidung von jeglichen Verlusten getrockneten Futterpflanzen ist die gleiche.

2. Durch die in der Praxis üblichen Werbungsmethoden: Dürrheu-, Brennheu-, Braunheu-, Sauerfutter-Bereitung wird die Verdaulichkeit der Futterpflanzen nicht erhöht, sondern vermindert.

3. Mit allen diesen Werbungsmethoden sind außerdem größere oder geringere Verluste an Futtertrockensubstanz verbunden.

---

1) Journal für Landwirthschaft 1871, S. 49.

4. Unter den verschiedenen Zubereitungsweisen des Futters ist diejenige des Einsäuerns für Futterpflanzen von chemisch und physikalisch guter Beschaffenheit die unvortheilhafteste, weil hierbei die durch Gährungsprocesse hervorgerufenen Verluste an Trockensubstanz am größten, dagegen die Verdaulichkeit des auf diese Weise geworbenen Futters am geringsten ist.

5. Obschon die Verdaulichkeit der Futterpflanzen bei sorgfältigem Trocknen nicht verringert wird, so ist dies doch meist in erheblichen Grade bei dem unter wirthschaftlichen Verhältnissen geworbenen Dürrheu der Fall, weil beim Trocknen auf dem Felde und beim Einbringen des getrockneten Futters größere oder geringere Verluste an werthvollen Futterbestandtheilen unvermeidlich sind.

6. Vermehrte Wasseraufnahme in Form von Vegetationswasser erzeugt, auch wenn größere Wasserausscheidung in Form von Harn damit verbunden ist, keinen vermehrten Stickstoffumsatz; das Vegetationswasser des Grünfutters verhält sich also in dieser Beziehung anders als das Tränkwasser.

7. Aus obigen Gründen ist die Grünfütterung für die Production günstiger als die entsprechende Trockenfütterung.

8. Für die Praxis bleibt daher die Grünfütterung unter Anwendung der nöthigen, bereits früher erörterten Vorsichtsmaßregeln vorläufig noch die vortheilhafteste Ernährungsweise unserer landwirthschaftlichen Hausthiere.

Analytische Belege.

Versuchsreihe 1873.

A. Futterstoffe.

1. N-Bestimmungen. 1 Cc. Natronlauge = 0,005810 Grm. N.

Esparsette	Grm. tr. Subst.	Cc. Natronl.	Grm. N.		
Sorgfältig getrocknet	0,7765	4,8	0,027888	3,59 %	3,61 %
	1,0250	6,4	0,037184	3,62 „	
Anfang d. Vers. 8. Juni	1,0933	7,0	0,040670	3,72 „	3,78 „
	0,8343	5,5	0,031955	3,83 „	
Mitte d. Vers. 16. Juni	1,2452	6,3	0,036603	2,94 „	2,97 „
	1,0647	5,5	0,031955	3,00 „	
Braunheu I.	0,7695	4,4	0,025564	3,32 „	3,31 „
	0,8275	4,7	0,027307	3,30 „	
Sauerfutter	0,5405	3,0	0,017430	3,22 „	3,27 „
	0,6320	3,6	0,020916	3,31 „	
Mitte d. Vers. 21. Juni	1,3480	6,4	0,037184	2,76 „	2,78 „
	0,9800	4,7	0,027307	2,79 „	
Braunheu II.	0,9082	4,5	0,026145	2,88 „	2,90 „
	0,9553	4,8	0,027888	2,92 „	
Ende d. Vers. 24. Juni	1,1204	4,9	0,028469	2,53 „	2,54 „
	1,1847	5,2	0,030212	2,55 „	

2. Aetherextractbestimmungen.

	Grm. tr. Subst.	Grm. Fett		
Sorgfältig getrocknet	5,2416	0,2005	3,82 %	3,77 %
	5,3545	0,1995	3,72 „	
Anfang d. Vers. 8. Juni	2,3858	0,0845	3,54 „	3,64 „
	2,3924	0,0895	3,74 „	
Mitte d. Vers. 16. Juni	2,6560	0,0780	2,93 „	2,89 „
	2,6545	0,0755	2,84 „	
Braunheu I.	5,0705	0,2440	4,81 „	4,87 „
	5,8611	0,2890	4,93 „	
Sauerfutter	4,9882	0,2985	5,98 „	6,02 „
	4,8755	0,2960	6,07 „	
Mitte d. Vers. 21. Juni	2,3494	0,0865	3,68 „	3,77 „
	2,3493	0,0905	3,85 „	
Braunheu II.	2,3279	0,1095	4,70 „	4,65 „
	2,3952	0,1100	4,59 „	
Ende d. Vers. 24. Juni	2,7013	0,1070	3,96 „	3,90 „
	2,7175	0,1040	3,83 „	

3. Rohfaserbestimmungen.

	Grm. tr. Subst.	Grm. asche- u. N-freie Rohfaser		
Sorgfältig getrocknet	2,9223	0,8222	28,13 %	28,21 %
	2,9574	0,8331	28,17 „	
	3,7122	1,0522	28,34 „	

	Grm. tr. Subst.	Grm. asche- u. N-freie Rohfaser		
Anfang d. Vers. 8. Juni	2,8448	0,7530	26,47 %	
	2,8415	0,7657	26,95 „	26,92 %
	2,8316	0,7650	27,02 „	
	2,8767	0,7840	27,25 „	
Mitte d. Vers. 16. Juni	3,3503	1,1502	34,33 „	
	3,3410	1,1558	34,59 „	33,93 „
	3,4086	1,1474	33,66 „	
	3,3992	1,1259	33,12 „	
Braunheu I.	3,3500	1,0736	32,05 „	
	3,3250	1,0934	33,19 „	32,38 „
	3,4802	1,1164	32,08 „	
	3,3194	1,0661	32,12 „	
Sauerfutter	3,0861	1,1287	36,57 „	
	3,1348	1,1042	35,22 „	35,18 „
	3,5012	1,2087	34,52 „	
	2,8862	0,9933	34,41 „	
Mitte d. Vers. 21. Juni	2,8204	1,3566	35,51 „	
	3,4912	1,2385	35,47 „	35,53 „
	3,1510	1,1190	35,51 „	
	3,4869	1,2421	35,61 „	
Braunheu II.	3,7650	1,4027	37,25 „	
	3,4015	1,2594	37,02 „	37,28 „
	3,5359	1,3157	37,21 „	
	3,1023	1,1505	37,08 „	
Ende d. Vers. 24. Juni	2,7745	0,9781	35,25 „	
	2,5533	0,9151	35,84 „	35,56 „
	2,8986	1,0391	35,85 „	
	3,1433	1,1100	35,31 „	

4. Aschebestimmungen.

	Grm. tr. Subst.	Grm. C- u. CO_2-fr. Asche		
Sorgfältig getrocknet	51,7357	3,2934	6,36 %	
Anfang d. Vers. 8. Juni	9,5495	0,6916	7,24 „	7,15 %
	24,9071	1,7617	7,07 „	
Mitte d. Vers. 16. Juni	10,1506	0,6136	6,04 „	6,02 „
	16,8832	1,0134	6,00 „	
Braunheu I.	48,8492	3,4194	7,00 „	
Sauerfutter	34,9895	2,4274	7,48 „	
Mitte d. Vers. 21. Juni	14,9278	0,9308	6,23 „	6,16 „
	22,9611	1,3989	6,09 „	
Braunheu II.	10,0525	0,7243	7,20 „	7,23 „
	11,3237	0,8222	7,26 „	
Ende d. Vers. 24. Juni	12,8675	0,6934	5,39 „	5,47 „
	20,7941	1,1547	5,55 „	

B. Futterreste.

1. N-Bestimmungen. 1 Cc. Natronlauge = 0,004524 Grm. N.

		Grm. tr. Subst.	Cc. Natronlauge	Grm. N.			
Per. I.	Hammel I.	0,8078	4,5	0,020358	2,52 %	2,52 %	
		0,7916	4,4	0,019906	2,52 „		
Per. I.	Hammel II.	0,8630	3,8	0,017191	1,99 „	1,99 „	
		0,8683	3,8	0,017191	1,98 „		
Per. II.	Hammel II.	0,8665	4,9	0,022168	2,56 „	2,54 „	
		0,8655	4,8	0,021715	2,51 „		
Per. III.	Hammel II.	0,8017	3,3	0,014929	1,86 „	1,88 „	
		0,8137	3,4	0,015382	1,89 „		
Per. IV.	Hammel I.	0,7750	3,8	0,017191	2,22 „	2,23 „	
		0,7985	4,0	0,018096	2,24 „		
Per. IV.	Hammel II.	0,8570	4,4	0,019906	2,32 „	2,35 „	
		0,8574	4,5	0,020358	2,37 „		

2. Aetherextractbestimmungen.

		Grm. tr. Subst.	Grm. Fett			
Per. I.	Hammel I.	3,5140	0,0865	2,46 %	2,45 %	
		4,0570	0,0985	2,43 „		
Per. I.	Hammel II.	3,4178	0,0630	1,84 „	1,83 „	
		4,0306	0,0735	1,82 „		
Per. II.	Hammel II.	4,1005	0,1095	2,67 „	2,69 „	
		4,6616	0,1265	2,71 „		
Per. III.	Hammel II.	3,6457	0,1375	3,77 „	3,77 „	
		3,9766	0,1495	3,76 „		
Per. IV.	Hammel I.	3,1050	0,1375	4,43 „	4,36 „	
		3,6249	0,1565	4,32 „		
Per. IV.	Hammel II.	5,2746	0,2585	4,90 „	4,92 „	
		6,6016	0,3265	4,94 „		

3. Rohfaserbestimmungen.

		Grm. tr. Subst.	Grm. asche- u. Nfreie Rohfaser			
Per. I.	Hammel I.	3,1725	1,3139	41,41 „	41,02 %	
		3,4424	1,4014	40,71 „		
		3,0845	1,2570	40,75 „		
		3,0220	1,2448	41,20 „		
Per. I.	Hammel II.	3,2300	1,5161	46,94 „	46,79 „	
		3,2925	1,5325	46,54 „		
		2,7535	1,2850	46,66 „		
		2,7854	1,3093	47,00 „		
Per. II.	Hammel II.	3,3777	1,4621	43,28 „	43,59 „	
		3,5175	1,5286	43,46 „		
		3,1412	1,3800	43,93 „		
		3,2417	1,4168	43,70 „		
Per. III.	Hammel II.	3,4113	1,6094	47,18 „	46,92 „	
		3,3468	1,5768	47,11 „		
		3,0283	1,4167	46,78 „		
		3,2265	1,5036	46,60 „		

	Grm. tr. Subst.	Grm. asche- u. N-freie Rohfaser		
Per. IV. Hammel I.	3,2550	1,4611	44,89 %	45,16 %
	3,4353	1,5545	45,25 „	
	3,2429	1,4702	45,33 „	
	3,0859	1,3935	45,16 „	
Per. IV. Hammel II.	3,5190	1,4295	40,62 „	40,36 „
	3,3956	1,3651	40,20 „	
	3,4606	1,3939	40,28 „	
	3,0646	1,2369	40,36 „	

4. Aschebestimmungen.

	Grm. tr. Subst.	Grm. C- und CO_2-freie Asche		
Per. I. Hammel I.	22,4277	1,3480	6,01 %	5,99 %
	22,2940	1,3166	5,96 „	
Per. I. Hammel II.	24,9012	1,3707	5,54 „	5,66 „
	22,8720	1,3098	5,73 „	
Per. II. Hammel II.	28,1112	1,7264	6,17 „	
Per. III. Hammel II.	14,3866	0,7314	5,08 „	5,03 „
	16,5907	0,8262	4,98 „	
Per. IV. Hammel I.	10,2779	0,8400	8,17 „	7,98 „
	11,7582	0,9166	7,79 „	
Per. IV. Hammel II.	14,1981	2,0973	14,77 „	15,16 „
	16,4256	2,5559	15,56 „	

C. Fäces.

1. N-Bestimmungen. 1 Cc. Natronlauge = 0,005810 Grm. N.

	Grm. tr. Subst.	Cc. Natronlauge	Grm. N.		
Per. I. Hammel I.	0,7495	3,7	0,021497	2,86 %	2,87 %
	0,4845	2,4	0,013944	2,88 „	
Per. I. Hammel II.	0,7385	4,0	0,023240	3,15 „	3,18 „
	0,5790	3,2	0,018592	3,21 „	
Per. II. Hammel I.	0,5090	2,5	0,014525	2,85 „	2,83 „
	0,6825	3,3	0,019173	2,81 „	
Per. II. Hammel II.	0,6465	3,2	0,018592	2,87 „	2,89 „
	0,7585	3,8	0,022078	2,91 „	
Per. III. Hammel I.	0,6275	3,3	0,019173	3,05 „	3,02 „
	0,5065	2,6	0,015106	2,98 „	
Per. III. Hammel II.	0,5210	2,6	0,015106	2,90 „	2,95 „
	0,5635	2,9	0,016849	2,99 „	
Per. IV. Hammel I.	0,5910	3,2	0,018592	3,15 „	3,11 „
	0,5475	2,9	0,016849	3,07 „	
Per. IV. Hammel II.	0,4520	2,3	0,013363	2,95 „	2,92 „
	0,4815	2,4	0,013944	2,89 „	

2. Aetherextractbestimmungen.

		Grm. tr. Subst.	Grm. Fett		
Per. I.	Hammel I.	5,2872	0,2040	3,86 %	3,81 %
		4,6295	0,1600	3,76 „	
Per. I.	Hammel II.	4,8141	0,1860	3,86 „	3,88 „
		5,6665	0,2210	3,90 „	
Per. II.	Hammel I.	4,2934	0,1445	3,37 „	3,41 „
		4,5288	0,1565	3,45 „	
Per. II.	Hammel II.	4,2031	0,1390	3,31 „	3,30 „
		4,4699	0,1465	3,28 „	
Per. III.	Hammel I.	4,4011	0,1315	2,99 „	2,99 „
		4,6125	0,1375	2,98 „	
Per. III.	Hammel II.	4,1960	0,1215	2,89 „	2,83 „
		4,2637	0,1180	2,77 „	
Per. IV.	Hammel I.	4,6067	0,1310	2,84 „	2,89 „
		4,5266	0,1325	2,93 „	
Per. IV.	Hammel II.	4,8841	0,1365	2,79 „	2,83 „
		4,5453	0,1305	2,87 „	

3. Rohfaserbestimmungen.

		Grm. tr. Subst.	Grm. asche- u. Nfreie Rohfaser		
Per. I.	Hammel I.	2,9321	1,2717	43,37 %	43,38 „
		2,9151	1,2830	44,01 „	
		2,8642	1,2331	43,05 „	
		2,8811	1,2421	43,10 „	
Per. I.	Hammel II.	3,1752	1,3806	43,48 „	42,83 „
		2,8828	1,2135	42,09 „	
		2,9589	1,2639	42,72 „	
		3,0101	1,3006	43,21 „	
Per. II.	Hammel I.	3,2692	1,4757	45,14 „	44,24 „
		3,0455	1,3102	43,02 „	
		3,3844	1,5375	45,43 „	
		3,9916	1,2974	43,37 „	
Per. II.	Hammel II.	2,8542	1,2423	43,53 „	43,00 „
		3,0506	1,3045	42,76 „	
		2,9473	1,2532	42,52 „	
		3,0692	1,3259	43,20 „	
Per. III.	Hammel I.	2,9807	1,2638	42,40 „	42,78 „
		2,7610	1,1796	42,72 „	
		2,9911	1,2904	43,14 „	
		3,2038	1,3733	42,87 „	
Per. III.	Hammel II.	3,1765	1,3192	41,53 „	41,94 „
		3,1126	1,3675	43,93 „	
		2,9586	1,2516	42,30 „	
		3,1698	1,2614	40,00 „	
Per. IV.	Hammel I.	3,4501	1,4573	42,24 „	41,72 „
		3,0464	1,2947	42,50 „	
		3,1058	1,2667	40,78 „	
		3,0126	1,2455	41,34 „	
Per. IV.	Hammel II.	3,2583	1,4678	45,05 „	45,07 „
		3,3250	1,4979	45,05 „	
		3,0305	1,3668	45,10 „	

4. Aschebestimmungen.

		Grm. tr. Subst.	Grm. C- und CO_2freie Asche	
Per. I.	Hammel I.	20,7990	1,9584	9,41 %
Per. I.	Hammel II.	33,1920	3,0055	9,06 „
Per. II.	Hammel I.	28,5091	2,6678	9,36 „
Per. II.	Hammel II.	22,3530	1,8969	8,49 „
Per. III.	Hammel I.	17,9884	1,4267	7,93 „
Per. III.	Hammel II.	31,2290	2,4408	7,81 „
Per. IV.	Hammel I.	32,9729	2,9943	9,08 „
Per. IV.	Hammel II.	23,3198	1,9479	8,36 „

D. Harn.

N-Bestimmungen. 1 Cc. Natronlauge = 0,004620 Grm. N.

Periode I. Hammel I.

10 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser vermengten Harns =

16. Juni	14,0 Cc.	Natronlauge	13,9 Cc.	= 0,064218	Grm. N.
	13,8 „	„			
17. „	15,0 „	„	15,0 „	= 0,069300	„
	15,0 „	„			
18. „	16,2 „	„	16,1 „	= 0,074840	„
	16,0 „	„			
19. „	15,8 „	„	15,8 „	= 0,072996	„
	15,8 „	„			
20. „	13,3 „	„	13,25 „	= 0,061215	„
	13,2 „	„			
21. „	17,4 „	„	17,6 „	= 0,081312	„
	17,8 „	„			
22. „	24,6 „	„	24,3 „	= 0,112266	„
	24,0 „	„			

Hammel II.

10 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser vermengten Harns =

16. Juni	11,5 Cc.	Natronlauge	11,5 Cc.	= 0,053130	Grm. N.
	11,5 „	„			
17. „	14,4 „	„	14,3 „	= 0,066066	„
	14,2 „	„			
18. „	12,9 „	„	12,9 „	= 0,059598	„
	12,9 „	„			
19. „	14,5 „	„	14,55 „	= 0,067221	„
	14,6 „	„			
20. „	12,7 „	„	12,7 „	= 0,058674	„
	12,7 „	„			
21. „	17,1 „	„	17,05 „	= 0,078771	„
	17,0 „	„			
23. „	20,8 „	„	20,85 „	= 0,096327	„
	20,9 „	„			

Periode II. Hammel I.

N-Bestimmungen. 1 Cc. Natronlauge = 0,0056390 Grm. N.

10 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser gemengten Harns =

6. Juli	33,7 Cc.	Natronlauge	33,65 Cc.	= 0,189752	Grm. N.
	33,6 „	„			
7. „	30,4 „	„	30,55 „	= 0,172272	„
	30,7 „	„			
8. „	33,2 „	„	33,05 „	= 0,186369	„
	32,9 „	„			
9. „	34,7 „	„	34,45 „	= 0,194263	„
	34,2 „	„			
10. „	36,9 „	„	37,05 „	= 0,208925	„
	37,2 „	„			
11. „	35,5 „	„	35,65 „	= 0,200950	„
	35,8 „	„			
12. „	35,9 „	„	36,0 „	= 0,203004	„
	36,1 „	„			

Hammel II.

10 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser vermengten Harns =

6. Juli	34,5 Cc.	Natronlauge	34,5 Cc.	= 0,194545	Grm. N.
	34,5 „	„			
7. „	32,3 „	„	32,25 „	= 0,181858	„
	32,2 „	„			
8. „	32,7 „	„	32,75 „	= 0,184677	„
	32,8 „	„			
9. „	35,6 „	„	35,8 „	= 0,201876	„
	36,0 „	„			
10. „	34,9 „	„	34,95 „	= 0,197083	„
	35,0 „	„			
11. „	38,0 „	„	38,05 „	= 0,214564	„
	38,1 „	„			
12. „	40,6 „	„	41,0 „	= 0,231199	„
	41,4 „	„			

Versuchsreihe 1875.

A. Futterstoffe.

1. N-Bestimmungen. 1 Cc. Natronlauge = 0,0034491 Grm. N.

	Grm. tr. Subst.	Cc. Natronlauge	Grm. N.		
Luzerne Nr. I.	0,7461	7,4	0,025523	3,42 %	3,39 %
	0,7700	7,5	0,025868	3,36 „	

	Grm. tr. Subst.	Cc. Natronlauge.	Grm. N.		
Luzerne Nr. II.	0,7670	7,0	0,024144	3,15 %	3,14 %
	0,7832	7,1	0,024489	3,13 „	
Luzerne Nr. III.	0,7997	7,2	0,024834	3,11 „	3,11 „
	0,7968	7,2	0,024834	3,11 „	

2. Rohfaserbestimmungen.

	Grm. tr. Subst.	Grm. asche- u. N-freie Rohfaser		
Luzerne Nr. I.	3,0723	0,7851	25,55 %	24,55 %
	2,7830	0,6903	24,81 „	
	2,7046	0,6690	24,72 „	
	3,0210	0,7586	23,12 „	
Luzerne Nr. II.	2,8304	0,6925	24,75 „	24,04 „
	2,8066	0,6751	24,05 „	
	2,8228	0,6751	23,92 „	
	2,6884	0,6362	23,66 „	
	3,1144	0,7417	23,81 „	
Luzerne Nr. III.	2,8268	0,7562	26,75 „	26,21 „
	2,3966	0,6370	26,58 „	
	2,4378	0,6446	26,44 „	
	2,7313	0,7063	25,86 „	
	2,9187	0,7424	25,44 „	

3. Aschebestimmungen.

	Grm. tr. Subst.	Grm. C- und CO_2-freie Asche		
Luzerne Nr. I.	10,0730	0,9065	9,00 %	9,07 %
	9,6064	0,8782	9,14 „	
Luzerne Nr. II.	10,4540	0,8960	8,57 „	8,58 „
	9,9748	0,8561	8,59 „	
Luzerne Nr. III.	10,1986	0,8408	8,24 „	8,25 „
	10,8600	0,8975	8,26 „	

B. Fäces.

1. N-Bestimmungen. 1 Cc. Natronlauge = 0,0034491 Grm. N.

		Grm. tr. Subst.	Cc. Natronlauge	Grm. N.		
Per. I.	Hammel I.	0,7733	3,6	0,0124168	1,61 %	1,61 %
		0,7934	3,7	0,0127617	1,61 „	
Per. I.	Hammel II.	0,7791	3,4	0,0117269	1,51 „	1,51 „
		0,7773	3,4	0,0117269	1,51 „	
Per. II.	Hammel I.	0,7632	3,5	0,01207185	1,58 „	1,58 „
		0,7892	3,6	0,01241676	1,57 „	
Per. II.	Hammel II.	0,5453	2,4	0,0082778	1,52 „	1,54 „
		0,8172	3,7	0,0127617	1,56 „	

2. Rohfaserbestimmungen.

		Grm. tr. Subst.	Grm. asche- und N-freie Rohfaser		
Per. I.	Hammel I.	2,3207	0,9194	39,62 %	40,25 %
		2,3170	0,9382	40,49 „	
		2,3822	0,9691	40,68 „	
		2,2406	0,9008	40,20 „	
Per. I.	Hammel II.	2,2204	0,9122	41,08 „	40,95 „
		2,2833	0,9149	40,07 „	
		2,3990	0,9794	40,83 „	
		2,3730	0,9894	41,70 „	
		2,5851	1,0616	41,07 „	
Per. II.	Hammel I.	2,3250	0,9484	40,77 „	40,48 „
		2,2124	0,8851	40,01 „	
		2,3008	0,9279	40,33 „	
		2,4822	1,0122	40,78 „	
Per. II.	Hammel II.	2,3380	0,9035	38,64 „	39,63 „
		2,5906	1,0174	39,27 „	
		2,5784	1,0341	40,11 „	
		2,4780	0,9990	40,31 „	
		2,5240	1,0049	39,81 „	

3. Aschebestimmungen.

		Grm. tr. Subst.	Grm. C- und CO_2-freie Asche		
Per. I.	Hammel I.	8,0660	0,9873	12,24 %	12,08 %
		9,0776	1,0824	11,92 „	
Per. I.	Hammel II.	10,6060	1,2848	12,11 „	11,98 „
		10,4265	1,2356	11,85 „	
Per. II.	Hammel I.	7,8185	0,9165	11,72 „	11,60 „
		10,0161	1,1487	11,47 „	
Per. II.	Hammel II.	10,5718	1,2727	12,04 „	12,07 „
		10,0561	1,2165	12,09 „	

C. Harn.

N-Bestimmungen. 1 Cc. Natronlauge = 0,004200 Grm. N.

Periode I. und II. Hammel I.

5 Cc. Harn ohne Spülwasser =

22. Juni	4,0 Cc. Natronlauge	4,0 Cc.	= 0,016800	Grm. N.
	4,0 „ „			
23. „	8,4 „ „	8,5 „	= 0,035700	„
	8,6 „ „			
24. „	6,4 „ „	6,4 „	= 0,026880	„
	6,4 „ „			

8 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser vermengten Harns =

25. Juni	7,2 Cc. Natronlauge	7,2 Cc.	= 0,030240	Grm. N.
	7,2 „ „			
26. „	12,6 „ „	12,7 „	= 0,053340	„
	12,8 „ „			

27. Juni	12,9 Cc. Natronlauge 12,9 „ „	}	12,9 Cc.	= 0,054180	Grm. N.

10 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser vermengten Harns =

28. Juni	17,4 Cc. Natronlauge 17,5 „ „	}	17,45 Cc.	= 0,073290	Grm. N.
29. „	16,5 „ „ 16,5 „ „	}	16,5 „	= 0,069300	„
30. „	15,6 „ „ 15,5 „ „	}	15,55 „	= 0,065310	„
1. Juli	13,7 „ „ 13,7 „ „	}	13,7 „	= 0,057540	„

1 Cc. Natronlauge = 0,0036360 Grm. N.

2. „	16,4 Cc. Natronlauge 16,6 „ „	}	16,5 Cc.	= 0,059994	„
3. „	19,2 „ „ 19,4 „ „	}	19,3 „	= 0,0701748	„
4. „	14,9 „ „ 14,9 „ „	}	14,9 „	= 0,0541764	„
5. „	25,2 „ „ 25,4 „ „	}	25,3 „	= 0,0919908	„
6. „	18,9 „ „ 18,8 „ „	}	18,85 „	= 0,0683568	„
7. „	23,0 „ „ 22,8 „ „	}	22,9 „	= 0,0832644	„
8. „	22,1 „ „ 22,1 „ „	}	22,1 „	= 0,0803556	„

1 Cc. Natronlauge = 0,0036340 Grm. N.

9. „	20,4 Cc. Natronlauge 20,6 „ „	}	20,5 Cc.	= 0,0744970	Grm. N.
10. „	23,6 „ „ 23,4 „ „	}	23,5 „	= 0,0853990	„
11. „	20,6 „ „ 20,6 „ „	}	20,6 „	= 0,0748604	„
12. „	24,6 „ „ 24,8 „ „	}	24,7 „	= 0,0897578	„
13. „	22,2 „ „ 22,2 „ „	}	22,2 „	= 0,0806748	„
14. „	28,6 „ „ 29,0 „ „	}	28,8 „	= 0,1046592	„
15. „	22,8 „ „ 22,8 „ „	}	22,8 „	= 0,0828552	„
16. „	22,7 „ „ 22,7 „ „	}	22,7 „	= 0,0824918	„
17. „	24,7 „ „ 24,9 „ „	}	24,8 „	= 0,0901232	„
18. „	30,4 „ „ 30,2 „ „	}	30,3 „	= 0,1101102	„
20. „	34,7 „ „ 34,8 „ „	}	34,75 „	= 0,1262815	„

21. Juli	34,6 Cc. Natronlauge 34,4 „ „	34,5 Cc.	= 0,1253730 Grm. N.
22. „	32,5 „ „ 32,5 „ „	32,5 „	= 0,1181050 „
23. „	30,9 „ „ 30,9 „ „	30,9 „	= 0,1122906 „
24. „	33,8 „ „ 34,1 „ „	33,95 „	= 0,1233743 „

8 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser vermengten Harns =

25. Juli	27,4 Cc. Natronlauge 27,4 „ „	27,4 Cc.	= 0,0995716 Grm. N.
26. „	32,2 „ „ 32,3 „ „	32,25 „	= 0,1171965 „
28. „	31,5 „ „ 31,6 „ „	31,55 „	= 0,1146527 „
29. „	28,2 „ „ 28,2 „ „	28,2 „	= 0,1024788 „
30. „	24,1 „ „ 24,3 „ „	24,2 „	= 0,0879428 „
31. „	25,3 „ „ 25,4 „ „	25,35 „	= 0,0921219 „

Periode I. und II. Hammel II.

1 Cc. Natronlauge = 0,004200 Grm. N.

5 Cc. Harn ohne Spülwasser =

22. Juni	20,3 Cc. Natronlauge 20,5 „ „	20,4 Cc.	= 0,085680 Grm. N.
23. „	17,7 „ „ 17,9 „ „	17,8 „	= 0,074760 „
24. „	17,7 „ „ 17,4 „ „	17,55 „	= 0,073710 „

8 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser vermengten Harns =

25. Juni	17,0 Cc. Natronlauge 17,0 „ „	17,0 Cc.	= 0,071400 Grm. N.
26. „	14,6 „ „ 14,8 „ „	14,7 „	= 0,061740 „
27. „	11,9 „ „ 11,7 „ „	11,8 „	= 0,049560 „

10 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser vermengten Harns =

28. Juni	16,0 Cc. Natronlauge 16,0 „ „	16,0 Cc.	= 0,067200 Grm. N.
29. „	16,7 „ „ 16,7 „ „	16,7 „	= 0,070140 „
30. „	20,2 „ „ 20,4 „ „	20,3 „	= 0,085260 „
1. Juli	18,2 „ „ 18,2 „ „	18,2 „	= 0,076440 „

1 Cc. Natronlauge = 0,0036360 Grm. N.

2. Juli	22,8 Cc. Natronlauge	}	22,7 Cc.	=	0,082540	Grm. N.
	22,6 „ „					
3. „	25,2 „ „	}	25,25 „	=	0,091809	„
	25,3 „ „					
4. „	25,6 „ „	}	25,6 „	=	0,0930816	„
	25,6 „ „					
5. „	23,4 „ „	}	23,45 „	=	0,0852642	„
	23,5 „ „					
6. „	22,7 „ „	}	22,65 „	=	0,0823554	„
	22,6 „ „					
7. „	26,3 „ „	}	26,2 „	=	0,0952632	„
	26,1 „ „					
8. „	23,6 „ „	}	23,6 „	=	0,0858096	„
	23,6 „ „					

1 Cc. Natronlauge = 0,0036340 Grm. N.

9. „	27,2 Cc. Natronlauge	}	27,05 Cc.	=	0,0982997	Grm. N.
	26,9 „ „					
10. „	23,9 „ „	}	23,95 „	=	0,0870343	„
	24,0 „ „					
11. „	28,3 „ „	}	28,2 „	=	0,1024788	„
	28,1 „ „					
12. „	24,2 „ „	}	24,2 „	=	0,0879428	„
	24,2 „ „					
13. „	23,6 „ „	}	23,6 „	=	0,0857624	„
	23,6 „ „					
14. „	22,9 „ „	}	22,9 „	=	0,0832186	„
	22,9 „ „					
15. „	24,7 „ „	}	24,9 „	=	0,0904860	„
	25,1 „ „					
16. „	24,4 „ „	}	24,4 „	=	0,0886696	„
	24,4 „ „					
17. „	27,8 „ „	}	27,9 „	=	0,1013886	„
	28,0 „ „					
18. „	29,8 „ „	}	29,8 „	=	0,1082932	„
	29,8 „ „					
19. „	31,3 „ „	}	31,5 „	=	0,1144710	„
	31,7 „ „					
20. „	26,0 „ „	}	26,15 „	=	0,0950291	„
	26,3 „ „					
21. „	34,3 „ „	}	34,3 „	=	0,1246462	„
	34,3 „ „					
22. „	28,2 „ „	}	28,2 „	=	0,1024788	„
	28,2 „ „					
23. „	26,7 „ „	}	26,7 „	=	0,0970278	„
	26,7 „ „					
24. „	31,4 „ „	}	31,6 „	=	0,1148344	„
	31,8 „ „					

8 Cc. des mit 250 Cc. Spülwasser vermengten Harns =

25. Juli	31,6 Cc.	Natronlauge	}	31,5 Cc.	=	0,1144710	Grm. N.
	31,4 „	„					
26. „	33,9 „	„	}	33,85 „	=	0,1230109	„
	33,8 „	„					
27. „	27,1 „	„	}	27,0 „	=	0,0981180	„
	26,9 „	„					
28. „	28,2 „	„	}	28,2 „	=	0,1024788	„
	28,2 „	„					
29. „	28,6 „	„	}	28,65 „	=	0,1041141	„
	28,7 „	„					
30. „	29,7 „	„	}	29,7 „	=	0,1079298	„
	29,7 „	„					
31. „	26,4 „	„	}	26,3 „	=	0,0955742	„
	26,2 „	„					

Die Grundsteuerfrage

von verschiedenen Standpunkten aus erörtert[1]).

V.

Beiträge zur Beurtheilung der Angemessenheit der neuen Grundsteuer-Veranlagung in der Provinz Hannover

von

Sauerhering,
früherem Bezirks-Commissar für jene Veranlagung.

Wiederholt ist der Versuch gemacht worden, der Behauptung Glauben zu verschaffen, die Provinz Hannover sei durch das auf dieselbe entfallene Grundsteuer-Kontingent im Verhältniß zu den andern Provinzen des Staates überbürdet. Einen Beweis dafür ist man schuldig geblieben. Von Rednern auf dem letzten Provinzial-Landtage Hannovers ist dafür zwar angeführt worden:

1. Ein Platzbesitzer (Hofbesitzer) in den Marschen Ostfrieslands, — es scheint der Amtsbezirk Norden gemeint zu sein, — welcher bislang 2 Thaler Grundsteuer gezahlt hatte, muß jetzt 80 Thaler bezahlen;
2. Ein Gutsbesitzer in Hinterpommern, welcher circa 1000 Morgen guten Boden mehr besitzt, als ein Gutsbesitzer im Kreise Bersenbrück, zahle weniger Grundsteuer als letzterer.

Allein darin kann ein Beweis für jene Behauptungen nicht gefunden werden.

Die neu veranlagte Grundsteuer im Amtsbezirke Norden beträgt 8,57 Sgr. pro Morgen der steuerpflichtigen Fläche, mithin würde, wenn der geschätzte Grundsteuerreinertrag des fraglichen Platzes dem durchschnittlichen Reinertrage der steuerpflichtigen Liegenschaften im Amtsbezirke Norden gleichkommt, die neue Grundsteuer von 80 Thalern eine

1) Journ. f. Landw. 1876, S. 456.

Fläche von 280 Morgen bedingen. Wenn aber von einer solchen Fläche bislang nur 2 Thaler Grundsteuer bezahlt sind, ebensoviel wie von etwa 30 Morgen im Amtsbezirk Celle, so scheint jenes Beispiel nur für die große Ungleichmäßigkeit der hannoverschen Grundsteuer zu sprechen, und der ostfriesische Platzbesitzer muß sich damit trösten, daß er und seine Vorfahren während 50 Jahren jährlich 78 Thaler Grundsteuer zu wenig im Vergleich zu anderen Grundbesitzern der Provinz gezahlt, also ein Kapital von 3900 Thalern erspart hat.

In dem zweiten oben angeführten Fall muß man sich füglich jedes Urtheils enthalten, so lange man nicht das nähere Detail kennt, zumal nichts schwieriger ist, als Hinterpommern mit dem westlichen Theil Hannovers zu vergleichen, weil die Verschiedenheiten zwischen beiden in allen hier maßgebenden Beziehungen sehr große sind.

In Nachstehendem soll nun im Gegentheil nachgewiesen werden, daß die neue Grundsteuer-Veranlagung in der Provinz Hannover eine gleichmäßige in sich, und eine verhältnißmäßige den anderen Provinzen gegenüber ist.

Zunächst ist hervorzuheben, daß es für die neuen Provinzen von dem größten Vortheil gewesen, daß durch das Gesetz vom 11. Februar 1870, also vor dem Beginn der Klassifikations- und Einschätzungsarbeiten, — das von denselben demnächst aufzubringende Grundsteuerkontingent im Ganzen festgestellt wurde, wie solches seiner Zeit rücksichtlich der alten Provinzen des Staates durch das Gesetz vom 21. Mai 1861 gleichfalls geschehen ist. Denn nur dadurch ließ es sich erreichen, daß die Klassifikations- und Einschätzungsarbeiten mit möglichster Unbefangenheit, der Wirklichkeit und den gesetzlichen Vorschriften entsprechend, durchgeführt wurden.

Ob das durch das Gesetz vom 11. Februar 1870 festgestellte Grundsteuerkontingent der neuen Provinzen im Betrage von 3 200000 Thalern in einem richtigen Verhältniß zu dem Grundsteuerkontingent der alten Provinzen von 10 Mill. Thalern steht, ist freilich nicht nachzuweisen. Dafür sprechen aber folgende Momente:

a. ist das Grundsteuerkontingent der neuen Provinzen mit sachkundigen Vertrauensmännern aus denselben vereinbart worden;
b. der demnächst aus den Resultaten der Einschätzung in den neuen Provinzen und aus den für dieselben festgestellten Tarifen der einzelnen Klassen der verschiedenen Kulturarten sich ergebende Reinertrag der steuerpflichtigen Liegenschaften hat als Procentsatz der Steuer vom Reinertrage 9,5699 ergeben, während dieser Procentsatz in den alten Provinzen 9,5743 beträgt. Der Unterschied zwischen beiden ist also ein geringfügiger.

Durch eine künstliche, mehr oder weniger willkürliche, Feststellung der Tarifsätze, oder durch die Art der Leitung der Einschätzungsarbeiten würde sich eine solche Uebereinstimmung des Procentsatzes nicht haben herbeiführen lassen, weil letzterer erst nach Abschluß des ganzen Werkes berechnet werden konnte. Daraus folgt also, daß die Einschätzung in den neuen Provinzen nach denselben Grundsätzen und Vorschriften erfolgt ist, welche in den alten Provinzen maßgebend gewesen sind. Es war dies freilich nicht leicht, weil die Einschätzungen in letzteren schon 10 Jahre früher stattgefunden hatten.

Das Grundsteuerkontingent von 3 200 000 Thl. = 9 600 000 M. ist nach Maßgabe des ermittelten Reinertrages der steuerpflichtigen Liegenschaften in den drei neuen Provinzen und im Kreise Meisenheim durch die Königl. Verordnung v. 13. Decbr. 1875 in nachstehender Weise bekanntlich festgestellt:

für die Provinz Schleswig-Holstein auf . .	3 245 992,35	M.
für die Provinz Hannover, ausschließlich des Jadegebietes, auf	4 335 199,78	„
für die Provinz Hessen-Nassau auf	1 994 749,81	„
für den Kreis Meisenheim auf	24 056,06	„
Das Grundsteuer-Soll der Provinz Hannover excl. Jadegebiet betrug im Jahr 1875 . .	3 685 350	„
Dazu traten circa	35 400	„
Grundsteuer, welche nicht zum Soll standen, weil sie die den geistlichen und Schul-Instituten für die frühere Grundsteuerfreiheit als Entschädigung gewährten theils 1/4 der Grundsteuer, theils der ganzen Grundsteuer repräsentiren, sofern letzteren Falls der Stelleinhaber sich schon vor dem Septbr. 1848 im Amte befunden hatte, während diese Institute jetzt die volle neu veranlagte Grundsteuer zu entrichten haben, und ihnen jene Entschädigung fortan aus andern Fonds als dem Grundsteuer-Fonds gewährt wird,		
giebt eigentliches Grundsteuer-Soll pro 1875	3 720 750	„
Wird dazu das im Jahr 1867 erlassene 1/12 der Grundsteuer mit	338 250	„
gerechnet, so ergeben sich	4 059 000	„
Das nun festgestellte Grundsteuer-Kontingent der Provinz Hannover beträgt nach Obigem rund	4 335 200	„

mithin ist ihre Mehrbelastung durch die neue Grundsteuer gegen früher . . . . . 276 200 M.

Die Provinz hat steuerpflichtige Liegenschaften 3 265 204 Hect., von der Mehrbelastung treffen also auf den Hect. 8,4 Pf. Grundsteuer.

Die hannoversche Grundsteuer erhöhte sich durch die nach Ablauf der Freijahre hinzutretende sogenannte Kultursteuer bezw. durch die in Stelle der sogenannten Viehsteuer nach Theilung von Gemeinheiten tretende Grundsteuer erfahrungsmäßig um jährlich circa 15 000 M.; obiges Plus von 276 200 M. würde also in etwa 18 Jahren durch die Grundsteuer-Erhöhung erreicht sein, während es in Folge der Bestimmungen des Grundsteuer-Gesetzes v. 21. Mai 1861 bei dem festgestellten Kontingent von 4 335 200 M. das Bewenden behält, und eine Erhöhung desselben nicht eintritt.

Vergleicht man die Resultate der Einschätzung in den Grenzkreisen Hannovers und der alten Provinzen mit einander, so kommen dabei in Betracht:

1. die Grenzkreise Westpriegnitz, Gardelegen, Osterburg und Salzwedel der Provinzen Brandenburg und Sachsen; und aus Hannover die Grenzkreise: Lüneburg, Dannenberg, Uelzen und Gifhorn. Diese Kreise gestatten eine Vergleichung um so leichter als sie in ihren Gesammtverhältnissen wenig von einander verschieden sind.

Das Procentverhältniß des Umfanges der Hauptkulturarten zu der Gesammtgröße des Kreises beträgt nämlich:

	beim Acker	Wiesen	Weiden	Holzungen
in dem Kreise Lüneburg	42,2	8,4	23,9	18,8
„ Dannenberg	35,2	14,2	15,7	27,7
„ Uelzen	38,7	5,5	32,0	19,1
„ Gifhorn	32,2	11,9	32,6	18,2
„ Westpriegnitz	50,3	12,8	9,0	21,1
„ Osterburg	57,2	11,6	8,9	15,5
„ Salzwedel	48,0	14,4	15,1	17,7
„ Gardelegen	38,5	12,2	11,9	32,4

Der ermittelte Reinertrag pro Morgen in Sgr. beträgt dagegen:

	beim Acker	Wiesen	Holzungen	im Durchschnitt aller Kulturarten
in dem Kreise Lüneburg	41	84	15	33
„ Dannenberg	43	61	15	33
„ Uelzen	38	60	16	23
„ Gifhorn	34	53	13	22
„ Westpriegnitz	40	64	10	36
„ Osterburg	40	49	13	35
„ Salzwedel	32	45	9	27
„ Gardelegen	27	39	13	22

Die beständigen Weiden kommen in allen diesen Kreisen weniger in Betracht, weil dieselben vorwiegend von geringer Beschaffenheit sind, und die hannoverschen Grenzkreise umfangreiche Flächen aus Haide und Moor bestehend enthalten, welche in den altländischen Grenzkreisen meistens zwar aufgeforstet sind, aber Holzungen von ganz geringer Güte nachweisen.

2. An einer andern Stelle der Provinz Hannover grenzen die Kreise Melle und Lingen im Osnabrück'schen mit den altländischen Kreisen: Münster, Tecklenburg, Warendorf, Halle, Herford der Provinz Westfalen. Das Procentverhältniß des Umfanges der Hauptkulturarten zu der Gesammtgröße des Kreises beträgt hier:

	beim Acker	Wiesen	Weiden	Holzungen
in dem Kreise Melle	42,6	13,3	4,6	33,3
„ Lingen	17,9	9,6	59,9	8,2
„ Münster	50,4	3,5	12,9	27,2
„ Tecklenburg	32,5	11,8	26,1	25,4
„ Warendorf	33,2	10,8	26,2	24,0
„ Halle	44,4	12,8	11,7	25,1
„ Herford	66,2	8,3	3,1	12,7

Zu erwähnen ist hierbei, daß die umfangreichen Weiden in den Kreisen Lingen, Tecklenburg und Warendorf gleichfalls überwiegend aus Haide und Moorflächen bestehen.

Der ermittelte Reinertrag pro Morgen in Sgr. beträgt:

	beim Acker	Wiesen	Holzungen	im Durchschnitt aller Kulturarten
im Kreise Melle	76	61	21	52
„ Lingen	37	49	15	17
„ Münster	59	61	16	41
„ Tecklenburg	61	43	11	32
„ Warendorf	45	38	7	25
„ Halle	65	56	13	43
„ Herford	74	87	29	69

3. Im Süden der Provinz grenzt der Kreis Liebenburg an den altländischen Kreis Halberstadt, und kann mit diesem, sowie mit dem an letzteren sich anschließenden, den Fuß des Harzes begrenzenden, Kreise Wernigerode um so zutreffender verglichen werden, als auch Theile des Kreises Liebenburg, nämlich um Goslar, an den Fuß des Harzes reichen, und die Gesammtverhältnisse der beiderseitigen Grenzkreise, wenn sie auch nicht ganz gleich sind, so doch einander sehr nahe stehen.

Das Procentverhältniß des Umfanges der Hauptkulturarten zu der Gesammtgröße des Kreises ist dort:

	beim Acker	Wiesen	Weiden	Holzungen
im Kreise Liebenburg	58,1	6,3	5,8	21,9
„ Halberstadt	78,5	5,3	4,6	5,0
„ Wernigerode	34,8	5,2	3,7	51,4

Der ermittelte Reinertrag pro Morgen in Sgr. beträgt:

	beim Acker	Wiesen	Weiden	im Durchschnitt aller Kulturarten
im Kreise Liebenburg	104	90	32	82
„ Halberstadt	122	102	31	112
„ Wernigerode	101	85	33	61

Ergeben aber diese Vergleiche, daß die Grenzkreise Hannovers sich in angemessener Weise an die Grenzkreise in den alten Provinzen anschließen; und kann füglich angenommen werden, daß die Veranlagung der übrigen beiderseitigen Kreise in verhältnißmäßiger Gleichheit zu den vorstehend genannten Grenzkreisen durchgeführt ist: so folgt daraus mit Nothwendigkeit, daß eine Prägravirung Hannovers gegenüber den alten Provinzen nicht vorliegt.

4. Weiter fragt sich: in welchem Verhältniß steht Hannover zu den angrenzenden beiden neuen Provinzen: Schleswig-Holstein und Hessen-Nassau?

Es wird in dieser Hinsicht genügen, rücksichtlich der Provinz Schleswig-Holstein eine Vergleichung der Resultate der Einschätzung in die ersten 3 Klassen des Ackers und in die ersten 4 Klassen der Weiden in den Marschen Hannovers einerseits, und in den dem Kreise Stade-Marsch gegenüber liegenden Marschen Schleswig-Holsteins andererseits vorzunehmen.

Es beträgt der durchschnittliche Reinertrag pro Morgen in Sgr.:

	aus den ersten 3 Klassen des Ackers	aus den ersten 4 Klassen der Weiden
im Amte Jork	161	135
„ Freiburg	161	143
„ Neuhaus a/O.	151	144
„ Otterndorf	151	131
„ Dorum	158	143
„ Weener	211	125
„ Emden	159	123
„ Norden	158	115
im Kreise Süder-Dithmarschen	186	182
„ Norden „	170	194

Diese Zusammenstellung läßt unzweifelhaft erkennen, einmal daß die besseren Marschen Hannovers unter sich in einem richtigen Verhältniß stehen; zweitens, daß im Vergleich zu den Marschen Schleswig-Holsteins erstere keinenfalls zu hoch geschätzt und tarifirt sind.

5. Im Süden Hannovers grenzen die Kreise Hofgeismar und Rinteln der Provinz Hessen-Nassau, und zwar ersterer an die ihm rücksichtlich der Boden- und Terrainverhältnisse am ähnlichsten Amtsbezirke Münden, zum Kreise Göttingen gehörig, und Uslar, zum Kreise Einbeck gehörig; der Kreis Rinteln aber an die Kreise Hameln und Wennigsen.

Das Procentverhältniß des Umfanges der Hauptkulturarten zu der Gesammtgröße des Kreises ist hier:

	beim Acker	Wiesen	Weiden	Holzungen
im Amte Münden	34,8	7,0	5,3	47,9
„ Uslar	29,7	8,9	3,9	53,5
im Kreise Hofgeismar	38,6	7,4	4,9	44,7
„ Hameln	49,6	5,2	3,3	34,1
„ Wennigsen	54,9	7,3	3,3	27,3
„ Rinteln	46,3	7,8	6,0	33,8

Der ermittelte Reinertrag pro Morgen in Sgr. beträgt:

	beim Acker	Wiesen	Holzungen	im Durchschnitt aller Kulturarten
im Amtsbezirk Münden	61	65	21	40
„ Uslar	60	65	26	40
im Kreise Hofgeismar	63	64	21	42
„ Hameln	84	83	22	61
„ Wennigsen	85	68	28	66
„ Rinteln	86	83	23	62

Diese verschiedenen Vergleiche ergeben jedenfalls soviel, daß von einer zu scharfen Einschätzung Hannovers gegenüber den andern Provinzen nicht füglich die Rede sein kann. Natürlich setzt aber jedes Urtheil in dieser Sache voraus, daß der Urtheilende mit den bezüglichen lokalen Verhältnissen einigermaßen vertraut ist, und die Grundsätze, nach welchen bei den Grundsteuer-Einschätzungen zu verfahren war, kennt.

Werden sodann die Ergebnisse der Einschätzungs-Arbeiten innerhalb der Provinz Hannover ins Auge gefaßt, so kommt es zur Beurtheilung der Frage, ob es gelungen ist, eine möglichste Gleichmäßigkeit zu erreichen, zunächst darauf an, in welchem procentalen Verhältniß die Hauptbodenarten, ohne Rücksicht auf die Kulturarten, — in den einzelnen Kreisen zu deren Größe stehen; nicht minder darauf, welche Flächentheile derselben höher als 500 Fuß über dem Meeresspiegel liegen, in Betreff deren also bei der Einschätzung eine Berücksichtigung ihrer, die Produktivität mehr oder weniger beeinträchtigenden, gebirgigen Beschaffenheit stattgefunden hat.

Von den einzelnen Kreisen enthalten:

		Lehm- und Thon- bezw. Marschboden	sandigen Lehm u. lehmigen Sand	Sandboden	Moorboden	Mehr als 500' über dem Meeresspiegel liegen
		Procentverhältniß zur Gesammtgröße des Kreises.				
1.	Kreis Aurich	14,3	7,9	53,7	22,7	—
2.	„ Emden	66,1	9,2	16,1	4,5	—
3.	„ Leer	39,0	0,8	12,1	42,7	—
4.	„ Meppen	0,4	1,1	56,2	41,2	—
5.	„ Lingen	0,0	2,1	85,7	11,6	—
6.	„ Bersenbrück	6,7	36,2	49,0	7,7	—
7.	„ Osnabrück	39,8	24,9	23,2	11,7	14,2
8.	„ Melle	61,9	15,1	21,3	1,4	24,4
9.	„ Diepholz	0,3	17,4	50,7	30,1	—
10.	„ Hoya	11,8	74,9	8,1	4,3	—
11.	„ Nienburg	6,8	25,1	44,5	22,8	—
12.	Landkreis Hann.	28,7	49,3	5,5	15,5	—
13.	Stadtkreis „	24,7	73,6	0,0	0,0	—
14.	Kreis Wennigsen	98,5	0,8	0,0	0,0	29,8
15.	„ Hameln	95,3	3,2	0,3	0,0	29,3
16.	„ Einbeck	57,5	41,4	0,2	0,1	51,9
17.	„ Göttingen	86,6	10,6	2,2	0,0	70,2
18.	„ Osterode	95,0	4,0	0,0	0,2	77,4
19.	„ Zellerfeld	99,0	0,0	0,0	0,2	99,8
20.	„ Liebenburg	94,2	4,7	0,1	0,0	50,0
21.	„ Marienburg	98,6	0,0	0,0	0,0	54,2
22.	„ Hildesheim	83,1	8,2	6,3	1,5	—
23.	„ Celle	5,8	9,3	80,8	3,4	—
24.	„ Gifhorn	7,2	19,2	65,0	8,0	—
25.	„ Uelzen	5,4	48,9	39,0	6,4	—
26.	„ Fallingbostel	2,6	27,1	60,6	9,2	—
27.	„ Dannenberg	13,9	30,6	46,2	7,4	—
28.	„ Lüneburg	14,6	16,0	67,9	0,0	—
29.	„ Harburg	9,3	21,4	58,1	11,6	—
30.	„ Stade-Geest	2,2	9,8	53,4	33,9	—
31.	„ „ -Marsch	83,5	0,0	0,0	8,7	—
32.	„ Neuhaus a/O.	37,0	0,0	26,7	33,1	—
33.	„ Otterndorf	70,0	0,0	5,3	20,8	—
34.	„ Lehe	21,0	6,1	36,7	33,4	—
35.	„ Osterholz	3,4	23,5	24,9	45,5	—
36.	„ Rotenburg	0,0	1,3	77,1	21,3	—
37.	„ Verden	16,2	26,7	37,5	17,8	—
	Provinz Hannover	25,8	17,1	41,2	14,6	—

Einen zweiten Faktor zur richtigen Beurtheilung der Einschätzungs-Resultate bildet auch hier der Umfang, in welchem die vorstehend nachgewiesenen Bodenarten auf die Hauptkulturarten: Acker, Wiesen, Weiden und Holzungen innerhalb jedes Kreises sich vertheilen, mithin das procentale Verhältniß, in welchem der Umfang der einzelnen Kulturarten zur Gesammtgröße des Kreises steht. Dazu wird erläuternd bemerkt, daß in der Kulturart „Weiden" durchweg die noch nicht kultivirten Haide- und Moorflächen mit enthalten sind.

In der nachfolgenden Uebersicht ist gleichzeitig unter jedem Procentsatz der durchschnittliche Reinertrag pro Morgen der bezüglichen Kulturart in Sgr. eingetragen, und in den letzten beiden Spalten angegeben, wieviel Grundsteuer pro Morgen der steuerpflichtigen Fläche in jedem Kreise durchschnittlich im Jahr 1875 auf Grund des hannoverschen Grundsteuer-Gesetzes zu entrichten war, und wie viel seit dem 1. Januar 1876 in Folge der neuen Veranlagung zu entrichten ist.

Es haben:	Acker	Wiesen	Weiden	Holzungen	Reinertrag pro Morgen im Durchschnitt aller Kulturarten	Die Grundsteuer beträgt pro Morgen der steuerpflichtigen Fläche in Sgr. früher	jetzt
1. Kreis Aurich	38,5	10,4	40,6	2,8			
excl. Jadegebiet	66	47	19	17	41	3,40	4,70
2. Kreis Emden	55,8	7,3	19,4	0,9			
	125	57	80	38	97	5,34	10,31
3. „ Leer	17,8	16,2	55,6	1,1			
	87	59	38	16	52	4,16	5,38
4. „ Meppen	11,8	7,3	70,2	6,6			
	26	35	3	6	8	0,84	0,79
5. „ Lingen	17,9	9,6	59,9	8,2			
	37	49	6	15	17	1,38	1,66
6. „ Bersenbrück	25,7	16,7	36,8	15,2			
	43	54	6	14	27	2,27	2,59
7. „ Osnabrück	34,8	16,4	15,9	25,7			
	66	67	10	20	44	3,37	4,27
8. „ Melle	42,6	13,3	4,6	33,3			
	76	61	22	21	52	4,34	5,04
9. „ Diepholz	24,3	14,0	46,5	8,0			
	42	41	5	13	21	1,53	1,99
10. „ Hoya	41,2	14,0	24,7	13,0			
	52	57	24	17	41	3,60	3,88
11. „ Nienburg	28,2	11,7	43,1	11,4			
	42	53	8	17	25	2,32	2,35

Es haben:	Acker	Wiesen	Weiden	Holzungen	Reinertrag pro Morgen im Durchschnitt aller Kulturarten	Die Grundsteuer beträgt pro Morgen der steuerpflichtigen Fläche in Sgr. früher	jetzt
12. Kreis Hannover Landkreis	39,7	13,7	29,8	9,2	36	3,79	3,39
	51	56	7	29			
13. „ Hannover Stadtkreis	16,3	11,5	3,3	26,7	86	7,28	8,13
	84	135	15	42			
14. „ Wennigsen	54,9	7,3	3,3	27,3	66	6,43	6,63
	85	68	30	28			
15. „ Hameln	49,6	5,2	3,3	34,1	61	4,75	6,22
	84	83	35	22			
16. „ Einbeck	40,2	7,9	5,4	40,1	56	4,77	6,41
	80	81	23	28			
17. „ Göttingen	48,2	6,2	4,7	34,7	53	4,37	5,54
	73	85	29	21			
18. „ Osterode	55,2	11,0	7,6	20,1	56	4,98	5,44
	61	72	30	42			
19. „ Zellerfeld (Amt Zellerfeld davon war früher grundsteuerfrei).	9,9	6,2	2,3	78,8	39	2,48	3,34
	55	28	6	38			
20. Kreis Liebenburg	58,1	6,3	5,8	21,9	82	5,92	7,98
	104	90	29	32			
12. „ Marienburg	56,2	4,2	3,7	27,9	74	5,95	7,16
	92	112	47	29			
22. „ Hildesheim	71,2	8,2	2,8	8,1	87	8,43	8,30
	93	89	39	31			
23. „ Celle	27,1	14,2	33,4	19,5	21	2,09	2,04
	35	46	4	11			
24. „ Gifhorn	32,2	11,9	32,6	18,2	22	2,17	2,14
	34	53	4	13			
25. „ Uelzen	38,7	5,5	32,0	19,1	23	2,14	2,18
	38	60	3	16			
26. „ Fallingbostel	20,8	6,6	52,2	15,8	13	1,53	1,25
	24	53	3	15			
27. „ Dannenberg	35,2	14,2	15,7	27,7	33	3,14	3,29
	43	61	19	15			
28. „ Lüneburg	42,2	8,4	23,9	18,8	33	2,80	3,21
	41	84	14	15			
29. „ Harburg	30,4	8,5	41,4	13,4	26	2,43	2,41
	35	59	16	13			
30. „ Stade-Geest	25,3	9,9	52,0	7,1	17	1,66	1,64
	27	46	7	17			
31. „ Stade-Marsch	63,0	6,7	17,4	0,8	119	7,40	11,64
	127	55	94	93			
32. „ Neuhaus a/O.	48,5	5,4	34,5	4,2	55	4,03	5,39
	84	41	21	19			

Es haben:	Acker	Wiesen	Weiden	Holzungen	Reinertrag pro Morgen im Durchschnitt aller Kulturarten	Die Grundsteuer beträgt pro Morgen der steuerpflichtigen Fläche in Sgr. früher	jetzt
33. Kreis Otterndorf	59,4	2,2	32,7	0,7	95	5,11	9,75
	122	63	49	28			
34. „ Lehe	19,4	12,6	55,4	5,0	43	2,71	4,12
	67	62	32	16			
35. „ Osterholz	19,4	17,8	48,7	5,7	24	2,25	2,29
	39	48	10	18			
36. „ Rotenburg	22,1	11,2	56,0	6,0	13	1,66	1,24
	25	31	4	19			
37. „ Verden	30,2	17,0	38,0	6,9	37	3,27	3,47
	44	73	19	18			
38. Provinz Hannover excl. Jadegebiet	32,3	10,3	35,2	15,8	„	2,89	3,39
39. Provinz Westfalen							4,0
40. Rheinprovinz							5,4
41. Provinz Sachsen							6,0
42. „ Brandenburg ohne Berlin							2,6
43. Die alten Provinzen des Staates im Durchschnitt							3 3

Zur richtigen Würdigung der Einschätzungs-Ergebnisse, namentlich in Betreff der Kulturart „Weiden", zu welcher, wie oben bemerkt worden, auch die nicht kultivirten Haide- und Moorflächen gehören, werden nachfolgend diejenigen 22 Kreise aufgeführt, in welchen diese Flächen im Verhältniß zur Gesammtgröße des Kreises mehr als 10 Procent einnehmen. Es sind nämlich an dergleichen vorhanden im:

1.	Kreise	Meppen	63,8 %
2.	„	Fallingbostel	49,0 „
3.	„	Rotenburg	46,7 „
4.	„	Lingen	46,6 „
5.	„	Stade-Geest	34,1 „
6.	„	Diepholz	37,3 „
7.	„	Osterholz	36,8 „
8.	„	Lehe	33,9 „
9.	„	Harburg	33,1 „
10.	„	Nienburg	32,5 „
11.	„	Leer	29,9 „
12.	„	Bersenbrück	29,5 „

13.	Kreise	Verden	29,2 %
14.	„	Aurich	27,1 „
15.	„	Uelzen	26,7 „
16.	„	Gifhorn	25,4 „
17.	„	Hannover-Landkr.	24,1 „
18.	„	Neuhaus a/O.	23,1 „
19.	„	Celle	21,5 „
20.	„	Lüneburg	19,1 „
21.	„	Hoya	16,8 „
22.	„	Otterndorf	16,1 „

Immerhin ist die Beurtheilung der Angemessenheit der Veranlagung der einzelnen Kreise zur Grundsteuer, und deren verhältnißmäßige Gleichheit eine schwierige, weil die meisten Kreise aus obrigkeitlichen Bezirken mit ganz verschiedenen Terrain- und Bodenverhältnissen zusammengesetzt sind, und diese Verschiedenheit sich selbst innerhalb mehrerer obrigkeitlichen Bezirke (Aemter) zeigt.

Letzteren Umstandes ungeachtet ist das Urtheil ein leichteres, wenn sich dieses auf eine Vergleichung verschiedener Amtsbezirke mit einander beschränkt. In diesen beträgt z. B. der durchschnittliche Reinertrag pro Morgen der Hauptkulturart — Acker — in Sgr. ausgedrückt:

15 Sgr. im Amte Soltau,
17 „ „ „ Zellerfeld,
21 „ „ „ Tostedt,
22 „ „ „ Celle,
24 „ in den Aemtern: Uchte, Fallingbostel, Hümling, Rotenburg,
25 „ „ „ „ Bremervörde, Stickhausen, Harsefeld.
26 „ „ „ „ Isenhagen, Lilienthal, Zeven, Fürstenau, Aschendorf, Meppen,
28 „ im Amte Bergen,
30 „ in den Aemtern Burgwedel, Himmelpforten, Achim,
31 „ „ „ „ Aurich, Dannenberg,
33 „ „ „ „ Oldenstadt, Haselünne,
34 „ im Amte Meinersen,
35 „ „ „ Gifhorn, Winsen a/L.,
36 „ „ „ Lüneburg, Lehe, Lingen, Neuenhaus,
37 „ „ „ Ahlden, Freren,
38 „ „ „ Diepholz,
40 „ „ „ Sulingen, Lüchow, Neustadt a/R.
41 „ „ „ Leer, Vörden-Malgarten,
42 „ „ „ Syke, Hagen, Osterholz,
43 „ „ „ Bruchhausen,

44	Sgr.	i. A.	Bentheim, Medingen,	78	Sgr. i. A. Northeim,
45	„	„	Stolzenau, Blumenthal,	79	„ „ Wennigsen,
46	„	„	Freudenberg, Nienburg,	83	„ „ Esens,
48	„	„	Fallersleben,	84	„ „ Reinhausen,
49	„	„	Elbingerode, Bleckede,	85	„ „ Groenenberg, Peine,
51	„	„	Burgdorf, Verden,	88	„ „ Hameln,
54	„	„	Herzberg, Bersenbrück,	94	„ „ Einbeck, Wittmund,
55	„	„	Hannover,	100	„ „ Marienburg,
56	„	„	Harburg,	101	„ „ Wöltingerode, Hildesheim,
58	„	„	Hohnstein,		
60	„	„	Polle, Uslar, Osten,	104	„ „ Liebenburg,
61	„	„	Münden,	105	„ „ Calenberg, Gronau,
63	„	„	Gieboldehausen,	107	„ „ Norden,
66	„	„	Hoya, Iburg, Osnabrück,	109	„ „ Neuhaus a/O.,
				110	„ „ Bockenem,
67	„	„	Osterode, Wittlage,	122	„ „ Otterndorf,
68	„	„	Linden,	127	„ „ Freiburg,
69	„	„	Göttingen,	128	„ „ Jork,
71	„	„	Alfeld,	132	„ „ Dorum,
72	„	„	Springe,	147	„ „ Emden,
75	„	„	Neuheus i. L.,	155	„ „ Weener.
76	„	„	Lauenstein,		

In einzelnen Fällen mag es zweifelhaft erscheinen, ob es richtig sei, daß der durchschnittliche Reinertrag pro Morgen Acker ein gleicher ist, z. B. in den Amtsbezirken Lüneburg, Lehe, Lingen und Neuenhaus; ferner in den Amtsbezirken Aurich und Dannenberg, deren geographische Lage, klimatischen und wirthschaftlichen Verhältnisse ganz verschiedene sind. Dennoch sind die durch die Einschätzung und Tarifirung erzielten Resultate richtig, wenn man alle Vortheile und Nachtheile gegen einander sorgfältig abwägt.

Nach alle diesem kann wohl mit Recht angenommen werden, daß wenn man nicht unerfüllbare Ansprüche an ein Werk der vorliegenden Art stellt, dasselbe befriedigt, und zu Klagen über Prägravation keinen begründeten Anlaß giebt.

Hannover, im October 1876.

Ueber Aufrahmung bei hoher und niederer Temperatur.

Von

Dr. W. J. Kirchner.

Seitdem das s. g. Swartz'sche Aufrahmverfahren, bei welchem die Milch mittels Wasser oder Eis auf eine Temperatur von 4—6° R. abgekühlt wird, in Schweden, Dänemark, Vorarlberg, und jetzt auch mehr und mehr in Deutschland an Verbreitung gewonnen hat, sind, da sich in den meisten Fällen bei dem Abkühlungsverfahren die Butterausbeute hob, die Praktiker, und von ihrem Standpunkte aus mit vollem Rechte, zu der Ansicht gekommen, daß die Milch bei niedrigen Temperaturen vollkommener ausrahme, als bei höheren. Wenn nun vorläufig zugegeben werden soll, daß dieser Satz, auch in solcher Fassung, für die Praxis geltend sei, so ist damit doch noch durchaus nicht festgestellt, daß auch theoretisch, bei Eliminirung aller in der Praxis die Aufrahmung beeinflussender Factoren, bei niederer Temperatur eine vollkommnere Ausrahmung erfolge als bei höherer; oder mit anderen Worten, daß in ersterem Falle binnen einer gewissen Zeit mehr von dem in der Milch enthaltenen Fette in die Rahmschicht gelange, als in letzterem. Dieser Umstand kann ja allein maßgebend sein, denn das Volumen des Rahmes ist bekanntlich bei verschiedener Temperatur, ohne Rücksicht auf den Fettgehalt desselben, ein durchaus verschiedenes.

Ueber diese Verhältnisse ist aber, wie hier gleich bemerkt sein mag, noch sehr wenig erforscht und lassen sich aus dem vorhandenen dürftigen Material Gesetzmäßigkeiten noch durchaus nicht ableiten.

Ehe wir die über obige Fragen angestellten Versuche besprechen, ist es wohl angebracht, sich einige Klarheit über die physikalische Beschaffenheit der Milch und die Constitution der Fettkügelchen in der Milch, deren Gewinnung im Rahm ja die Aufrahmung zum Zweck hat, zu verschaffen.

Was zunächst die Fett- oder Milchkügelchen betrifft, so stehen sich hinsichtlich der Frage, ob dieselben mit einer Hülle umgeben seien oder nicht, jetzt zwei Ansichten gegenüber. Die eine spricht den Kügelchen eine aus sämmtlichen Milchbestandtheilen durch Molekularattraction gebildete s. g. flüssige oder Serumhülle zu, welche die festen Milchbestandtheile in concentrirterem Maaße enthält, als das Gesammtserum. Nach der anderen, neuerlich von Soxlet[1]) mit vielem Geschick vertheidigten Ansicht befinden sich die Fettkügelchen vollkommen frei, ohne jede Hülle, im Milchserum. Die frühere Meinung, daß dieselben eine förmliche Caseinmembran besäßen, und welche sich auf das bekannte Verhalten der Milch einerseits gegen Aether allein, andrerseits gegen Aether und Kali stützt, dürfte kaum noch haltbar sein, seitdem Soxlet nachgewiesen, daß andere Fettlösungsmittel, wie Benzin, Chloroform, nach vorherigem Zusatz von Kalilauge, nicht den gleichen Effect, wie der Aether, nämlich das Auflösen der Fettkügelchen, ausüben. Die mit diesem Vorgange verbundene Entfärbung der Milch ist demnach nicht dem Sprengen einer Caseinmembran durch das Kali und dadurch ermöglichtem Zutritt des Aethers zum Fett, sondern einer durch das Kali und den Aether bewirkten Veränderung in der Emulsionsbeschaffenheit der Milch zu suchen, die dem Aether den ungehinderten Zutritt zum Fett gestattet.

Es würde dem Zwecke dieses Aufsatzes nicht entsprechen, hier alle Gründe für und gegen die Existenz einer Serumhülle (aus sämmtlichen Milchbestandtheilen constituirt) anzuführen. Aber die Thatsache, daß der Rahm, abgesehen vom Fettgehalte, die übrigen festen Milchbestandtheile meistens in concentrirterem Maße (auch bei Annahme von Wasserverdunstung aus dem Rahm) enthält, als das Gesammtserum der Milch, ist nur zu erklären, wenn man sich die Fettkügelchen mit einer Hülle umgeben denkt, die, reicher an Trockensubstanz und deshalb auch specifisch schwerer als das Gesammtserum, beim Aufsteigen der Kügelchen mit in den Rahm gelangt.

Da nun die Fettkügelchen an sich specifisch leichter sind als das Milchserum, so haben sie das Bestreben in die Höhe zu steigen, müssen dabei aber Widerstände überwinden, die einestheils in dem physikalischen Zustande der Milch, anderntheils in den den Kügelchen anhaftenden Serumhüllen ihre Ursache haben.

Wie Versuche von Fleischmann[2]) und Tisserand[3]) gezeigt

---

1) Landw. Vers.-Stat. (ed. Nobbe) Bd. XIX, S. 1—39.

2) Sitzungsber. der K. bayer. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-physik. Klasse. Bd. IV. Heft II. 1874.

3) Dies Journal 1876. Heft 3, S. 305. 307.

haben, nimmt die Dichtigkeit der Milch etwa bis zum Gefrierpunkte beständig zu, so daß dieselbe jedenfalls bei + 4° größer ist, als bei + 15°. Es stimmt damit die Thatsache überein, daß die Milch bei niedrigen Temperaturen eine eigenthümlich schleimige, zähe Consistenz annimmt, bei höherer dagegen fast vollkommen dünnflüssig ist. Es werden also voraussichtlich, je zäher und schleimiger das Milchserum ist, die Fettkügelchen bei ihrem Aufsteigen einen desto größeren Widerstand zu überwinden haben, welcher noch vermehrt wird durch die wahrscheinlich in der Kälte stärkeren Serumhüllen.

Es sind bekanntlich in der Milch Fettkügelchen der verschiedensten Größe enthalten, die kleineren bilden aber die Mehrzahl [1]). Letztere werden selbstverständlich leichter durch die besprochenen Widerstände, die auf die größeren noch von keinem Einfluß sind, am Aufsteigen verhindert werden.

Die bei tiefer Temperatur zähe Consistenz des Milchserums und die in diesem Falle ebenfalls stärkere Hülle, welche den Unterschied des specifischen Gewichtes zwischen Serum und Fettkügelchen vermindert, halten demnach die kleineren Fettkügelchen im Serum zurück, reduziren deren Auftriebsvermögen auf Null oder ein Minimum. Auf Grund dieser Betrachtungen wird man von vornherein zu der Annahme gelangen, daß bei hoher Temperatur ein schnelleres und vollkommneres Aufsteigen der Fettkügelchen an die Milchoberfläche vor sich geht, als bei tiefer.

In der Praxis hat sich jedoch, wie schon gesagt, das gerade Gegentheil gezeigt. Ehe wir diesem scheinbaren Gegensatz näher treten, erscheint es zweckmäßig, die von verschiedenen Seiten angestellten Versuche, welche zur Lösung der Frage nach der günstigsten Aufrahmtemperatur beitragen sollten, kurz zu betrachten. Leider ist kein einziger dieser Versuche ganz vorwurfsfrei. Die Mehrzahl derselben, namentlich der s. g. praktischen, ist einerseits nicht mit der Genauigkeit ausgeführt, daß man aus ihnen ohne Bedenken weitergehende Schlüsse ziehen oder Gesetzmäßigkeiten ableiten könnte, andrerseits befassen sich manche nur mit der Butterausbeute, die doch nicht ohne weiteres identisch mit Fettausbeute ist. Eine erschöpfende Darstellung derselben zu geben, ist hier nicht der Ort. Erwähnt mag nur sein, daß namentlich Al. Müller und Dahl in Aas bei Christiania [2]) vielfache Versuche angestellt haben, deren Resultate wohl im allgemeinen beweisen, daß für die Praxis die niedere Aufrahmtemperatur die günstigste ist, die sich aber auch zum Theil wider-

---

1) Fleischmann, Landw. Vers.-Stat. Bd. XIV, S. 198.

2) Näher beschrieben in: Martiny, die Milch II, S. 34—44 und Fleischmann, Molkereiwesen S. 262 u. ff.

sprechen, zum Theil direkte Vergleiche nicht zulassen, und welche ferner die theoretische Frage: bei welcher Temperatur steigen die Fettkügelchen am schnellsten an die Oberfläche? ihrer Lösung nur wenig näher gebracht haben.

Den ersten umfassend und wohl am exactesten ausgeführten Versuch dieser Art hat Kreusler im Verein mit Kern und Dahlen[1]) i. J. 1874 in Poppelsdorf angestellt. Aus demselben geht für den bezeichneten Fall entschieden hervor, daß der Fettgehalt des Rahms bei höherer Temperatur und gleicher Zeit ein absolut höherer, als bei niederer ist. Wenn nun auch die von Kreusler verwandte Milch sehr fettarm war (sie enthielt 2,951 Prozent Fett) und nicht unmittelbar nach dem Melken, sondern erst 6 Stunden nachher zu den Versuchen verwandt wurde, so haben diese Umstände wohl auf die theoretische Seite der Aufrahmfrage kaum Einfluß, während sie praktisch von großer Bedeutung sein können. Man weiß allerdings nicht, inwiefern Milch, welche nicht unmittelbar nach Verlassen des Euters verarbeitet wird, ihre Beschaffenheit ändert und ob eine solche Veränderung von Einfluß auf die Aufrahmung ist. Ferner könnte der geringe Fettgehalt der von Kreusler benutzten Milch Verschiedenheiten, einer fettreicheren gegenüber, zeigen. Aber es läßt sich eigentlich kaum annehmen, wie z. B. ein um $^1/_2$ Prozent höherer Fettgehalt der Milch eine prinzipielle Aenderung des Verhaltens beim Aufrahmen hervorbringen sollte; ebenso, wie weder etwas dafür, noch dagegen spricht, daß, auch wenn man die Milch nicht unmittelbar nach dem Melken verwendet, sich in Folge dessen prinzipielle Verschiedenheiten in der Aufrahmung bei verschiedenen Temperaturen zeigen sollten.

Die kürzlich in diesem Journal (3. Heft 1876, S. 298—308) veröffentlichten Versuche Tisserands über Einfluß der Temperatur auf die Aufrahmung ergeben allerdings Resultate, welche den von Kreusler gefundenen geradezu widersprechen. Tisserand spricht dort 4 Folgerungen aus (S. 298), die sich aus seinen Versuchen ergeben, welche vom praktischen Standpunkte aus wohl keine Anfechtung erfahren dürften, wogegen sich vom theoretischen Standpunkte aus, namentlich gegen Nr. 1, erhebliche Einwendungen machen lassen. Zustimmen kann man Tisserand vollständig, wenn er angiebt, daß eine Temperatur von + 2° C. ein größeres Rahmvolumen erzeuge, als eine solche von 15° und 22°, nur daß sich dasselbe nach und nach wieder verringert habe, ohne jedoch, auch nach 52stündigem Stehen, das kleine Volumen des bei 15 und 22° C. erhaltenen Rahmes zu erreichen. Mit Vorsicht und nicht ohne einige Beden-

1) Landw. Jahrbücher Bd. IV. Heft 2, S. 249—350.

ken hinsichtlich der exacten Ausführung des Versuches hat man jedoch die Angaben aufzunehmen, daß der Fettgehalt der 52 Stunden lang bei 22° gehaltenen Milch noch 0,944 Prozent, dagegen der bei 2° C. gehaltenen Milch nur 0,292 Prozent betragen habe. Ein Zurückbleiben von 27 Prozent des Fettgehaltes (bei 0,944 Prozent und Annahme des Fettgehaltes der Gesammtmilch zu 3,5 Prozent) dürfte nur unter sehr ungünstigen Verhältnissen bisher beobachtet sein. Auch befremdet die Mittheilung, daß die von der bei 2° C. gehaltenen Milch gewonnene Rahmmenge schon nach Verlauf von einer Stunde Aufrahmzeit 39 % des Gesammtvolumens der Milch betragen habe! Es steht dies wohl, auch wenn man die angewandten kleinen Milchmengen (200 cc.) mit in Rechnung zieht, unerreicht und einzig da. Leider giebt Tisserand nichts über die Form der Gefäße, sowie über den Fettgehalt der Gesammtmilch an, zwei Momente, die durchaus mitangeführt sein müssen, soll ein klares Bild der Versuche gewonnen werden.

Diese und die Kreusler'schen Versuche widersprechen sich demnach in gewisser Weise geradezu. In etwas mag der Unterschied, namentlich hinsichtlich der schon nach 1 Stunde so mächtigen Rahmschicht bei Tisserand gegenüber Kreusler, der bei gleicher Temperatur nach 16 Stunden ein Rahmvolumen von nur 10,43 Prozent beobachtete[1]), einmal dadurch zu erklären sein, daß ersterer wahrscheinlich eine fettreichere Milch benutzte, zum anderen durch den bei beiden Versuchen nicht ganz gleichen Abkühlungsvorgang selbst, auf den bisher bei Bearbeitung und Betrachtung der Abkühlungsfrage noch viel zu wenig Gewicht gelegt ist.

Unter Abkühlungsvorgang ist zu verstehen die Wirkung, die ein stetes Abkühlen von unten und von den Seiten her auf die Strömungen in der Milch und damit auf den Aufrahmungsprozeß ausüben muß. Man hat bisher bei Aufrahmversuchen meistens den Fehler gemacht, nur die Temperatur als maßgebend für die Aufrahmung anzusehen, welche das die Milch umgebende Kühlmittel besitzt, und welche die Milch erst nach einiger Zeit angenommen hat, ohne Beachtung der Zeit sowohl, welche verstrich, bis die Milch sich diese Temperatur angeeignet hatte, als auch der sich dabei geltend machenden Strömungen in der Milch selbst und ohne beide Vorgänge ihrer Wichtigkeit nach gehörig zu würdigen.

Um diese Factoren ganz zu eliminiren, müßte man, so lange die sämmtliche Milch eines Aufrahmgefäßes noch nicht die gewünschte Temperatur angenommen hat, die Milch als homogene Flüssigkeit erhalten, d. h. dieselbe durch beständiges Umrühren am Aufrahmen hindern. So-

1) Landw. Jahrb. Bd. IV. Heft 2, S. 271.

lange aber nicht constatirt ist, ob eine solches Durchrühren Einfluß auf die nachherige Ausrahmung ausübt, und ob sich dieser Einfluß bei verschiedenen Temperaturen in gleicher Intensität geltend macht, so lange wird ein eben angedeuteter Versuch ebenfalls nicht vorwurfsfrei genannt werden dürfen.

Tisserand hat wahrscheinlich (die Angaben darüber fehlen) die Milch noch kuhwarm benutzt, während bei Kreusler's Versuchen, welcher die Milch erst in größere Flaschen füllte und dabei auf $17^1/_2{}^0$ C. abkühlte, dieselbe nach Verlauf von $^1/_2$—1 Stunde die bestimmte Temperatur angenommen hatte. Kreusler trägt damit der erwähnten Forderung, die Milch, bis sie die gewünschte Temperatur erreicht, am Aufrahmen zu verhindern, am meisten Rechnung. Allerdings ist auch hier durch das Umschütten der Milch in die kleineren Aufrahmgefäße eine Störung des Aufrahmprozesses nicht unbedingt ausgeschlossen.

Eine nähere Erklärung der in der Milch stattfindenden Strömungen und deren Wirkung auf die Aufrahmung, falls man dieselbe kuhwarm einer von den Seiten und unten her wirkenden Abkühlung aussetzt, hat bis jetzt nur Fleischmann[1]) gegeben.

Für den Fall nämlich, daß die Milch, als vollkommen homogene Flüssigkeit, in einem guten Wärmeleiter in kaltes Wasser gesetzt wird, kühlen sich selbstredend die an den Wänden und auf dem Boden befindlichen Schichten zuerst ab, werden specifisch schwerer als die übrige Milch und sinken an den Wänden hinunter, worauf natürlich eine Ausgleichung aus den wärmeren Schichten erfolgen muß, derart, daß deren Strömungen sowohl von innen nach außen, als von unten nach oben vor sich gehen. Namentlich in Folge der letzteren gelangt nun ein großer Theil von Fettkügelchen, die in Folge ihrer geringen Größe entweder erst später oder gar nicht aufgestiegen wären, in die oberen Schichten, in denen sie meistens verbleiben, da sie ja spezifisch leichter als das Milchserum sind, und da auch bei niederer Aufrahmtemperatur die oberste Milchschicht in der Regel wärmer als das Kühlmedium ist (die Temperatur des Aufrahmlokales wird selten auf + 4^0 C. herabsinken) und zum größten Theil nicht wieder mit der nach unten gehenden Strömung fortgerissen werden. Es liegt ferner auf der Hand, daß, abgesehen von dieser Art von Strömungen, die Rahmkügelchen um so ungehinderter ihren Weg nach oben fortsetzen können, je weniger dieselben durch in anderer Weise verlaufende Strömungen zurückgehalten werden. Geht nämlich die Abkühlung nur von oben her, von der Oberfläche der Milch aus vor sich (wie es z. B. bei

---

1) Fleischmann, das Swartz'sche Aufrahmverfahren, Danzig 1874, S. 27 u. ff. und Fleischmann, Molkereiwesen, Braunschweig 1876, S. 277 u. ff.

dem s. g. holsteinschen Büttenverfahren fast lediglich der Fall ist), so sinken die oberen, sich abkühlenden Schichten beständig nach unten und reißen die in die Höhe gestiegenen resp. steigenden Fettkügelchen mit sich fort, wodurch die Aufrahmung natürlich bedeutend verzögert wird [1]).

Eine Erhöhung des Fettgehaltes im Rahme bei niedriger Aufrahmtemperatur liegt nach Fleischmann noch in dem Umstande begründet, daß bei der dann eintretenden zähen Consistenz des Serums die großen Fettkügelchen die kleinen, welche sonst nicht in den Rahm gelangt wären, vor sich her schieben und daß auf diese Weise eine Masse von Fett auf einmal in den Rahm gelangt. Im Einklange damit steht die Thatsache, daß man unter diesen Verhältnissen erst nach längerer Zeit, dann aber plötzlich die Bildung einer sehr mächtigen Rahmschicht beobachtet.

Wenn man nun die beiden vorhin genannten Momente, Abkühlung von den Seiten und von unten her, sowie baldige Herstellung einer constanten Temperatur für die in einem Aufrahmgefäße befindliche Milch als die Aufrahmung begünstigende Factoren gelten läßt, so ergiebt sich daraus die Folgerung, daß die in der Milch enthaltenen Fettkügelchen desto rascher und vollkommener an die Oberfläche gelangen, je intensiver die genannte Art der Abkühlung vor sich geht, und je schneller ferner eine gleichmäßige Temperatur in der Milch selbst hergestellt ist. Je tiefer demnach die Temperatur des Kühlmittels ist, desto energischer, je weniger Differenz dagegen zwischen der Milch und dem Kühlmittel vorhanden, desto langsamer und weniger intensiv verlaufen diese Strömungen. Man sieht, die eigentliche Aufrahmtemperatur, d. h. die constante Temperatur, welche die Milch beim Aufrahmen schließlich annimmt, spielt hierbei eine verhältnißmäßig untergeordnete Rolle. Damit ist man aber der Lösung der Frage, bei welcher Temperatur (d. h. eigentlichen Aufrahmtemperatur) die Aufrahmung am schnellsten und vollkommensten von Statten geht, noch nicht näher gekommen.

---

1) In der Praxis würde es ohne Frage das Günstigste sein, wenn man die Melkeimer, mit der Milch jeder Kuh für sich allein, unmittelbar der Abkühlung aussetzte. Bekanntlich ist die zuletzt gemolkene Milch bedeutend, oft um das 3fache fettreicher als die zuerst beim Melken erhaltene (Martiny, die Milch I, 373—376). In solcher Milch würde die Aufrahmung am schnellsten vor sich gehen, da schon von vornherein ein bei gewöhnlicher Aufrahmung erst nach längerer Zeit erreichter, günstiger Zustand, bei welchem sich nämlich die Mehrzahl der Fettkügelchen in den obersten Schichten befindet, hergestellt ist. Da ein solches Verfahren jedoch praktisch kaum ausführbar sein dürfte, so ist es erklärlich, daß, mutatis mutandis, die Aufrahmung dann um so langsamer vor sich geht, jemehr dieser Anfangszustand gestört ist, je mehr also durch Schütteln und Umrühren der Zusammenhang der fettreichen Schichten gestört ist.

Es ist die Lösung derselben in theoretischer und praktischer Hinsicht scheinbar verschieden, in Wahrheit aber natürlich nicht. Nur die Bedingungen, unter denen man in beiden Fällen die Aufrahmung vor sich gehen läßt, sind verschiedene und üben deshalb verschiedene Wirkung aus.

Wie schon gesagt, Kreusler hat bei seinen Versuchen die Differenz zwischen Kühlmittel und Milch und die in Folge dessen entstehenden Strömungen am meisten eliminirt, und können dieselben daher wohl, als die theoretische Seite am gründlichsten behandelnd, in dieser Hinsicht vorläufig als maßgebend betrachtet werden.

Um auch die praktische Seite der Sache zu berühren, so ist demnach ein energisches Abkühlen der Milch vortheilhaft (in der That in den meisten Fällen eingeführt), ganz abgesehen von den sonstigen vielen Vortheilen, die das Abkühlungsverfahren für die Praxis überhaupt mit sich bringt, und welche genugsam bekannt sein dürften, ohne daß ihrer hier Erwähnung geschieht. Es ist nur Zweck dieser Zeilen, den scheinbar der Wissenschaft widersprechenden Umstand, daß bei der in der Praxis angewandten Methode, die warme Milch in möglichst kaltes Wasser oder Eis zu setzen, die höchste Ausbeute erzielt wird, in etwas zu erklären.

Die Nothwendigkeit einer schnellen und energischen Abkühlung der Milch hat sich namentlich in Dänemark bei allen Lieferanten süßer Butter, welche damit die contractliche Verpflichtung eingehen, die Milch spätestens nach 12 Stunden abzurahmen, herausgestellt. Die Milch wird dann meistens unmittelbar nach dem Melken entweder ganz in Eis gesetzt oder in Wasser, welches durch Eis auf + 1—1½° C. abgekühlt ist. Daß bei einer derartigen Abkühlung die Aufrahmung nach 12 Stunden fast beendet ist, zeigen Versuche, welche im Juli v. J. auf zwei, dem Etatsrath Tesdorpf auf Falster (Dänemark) gehörigen Gütern angestellt sind, (dieselben sind seitens des Verf. in Nr. 41 des landwirthschaftlichen Wochenblattes für Schleswig-Holstein, 1876, genauer beschrieben). Ohne solche hier detaillirt wiederzugeben, sei nur erwähnt, daß die kleineren Aufrahmgefäße eine um etwas höhere Butterausbeute zur Folge hatten, und dem entsprechend auch weniger Fett in der blauen Milch, wie die chemische Analyse zeigte, zurückgeblieben war, als bei Aufrahmung in größeren Gefäßen. Dabei zeigte sich freilich wieder in der Milch der zwei Höfe eine ungleiche Ausbeute, oder mit anderen Worten, da die Milch beider Höfe unter ganz gleichen Verhältnissen behandelt war, eine verschiedene Aufrahmfähigkeit, deren Ursache wie so vieles Andere auf dem Gebiete der Milch und Meiereiwissenschaft noch nicht aufgeklärt ist[1]).

---

1) Nebenbei mag hier bemerkt sein, daß bei den eben besprochenen Versuchen

Ob es übrigens das rationellste ist, dem Kühlwasser eine Temperatur von $1^1/_2$—2^0 C. zu geben, muß in gewisser Weise bezweifelt werden, wenn man bedenkt, daß das Dichtigkeitsmaximum der Milch bei einer andern Temperatur liegt, als das des Wassers. Durch die warme Milch wird sich voraussichtlich ein Theil des Kühlwassers, wenn man nicht sehr reichliche Mengen von Eis dem Wasser zusetzt, bald auf 4^0 erwärmen und dann, da das Wasser bei 4^0 seine größte Dichtigkeit hat, zu Boden sinken, wodurch die tiefsten Wasserschichten wärmer (4^0) als die höheren (2^0) sind. Da sich diese Temperaturunterschiede auch der Milch mittheilen, so werden deren tiefere Schichten ebenfalls wärmer als die höheren. Die Milch hat aber ihre größte Dichtigkeit bei 0^0 oder sogar unter 0^0. Es werden demnach die kälteren oberen Schichten (2^0), da sie schwerer sind, als die unteren (4^0) hinuntersinken, wodurch natürlich eine dem Aufsteigen der Fettkügelchen entgegengesetzte Strömung hergestellt ist.

Wie schon erwähnt, ist es auch gerathen, die Temperatur des Aufrahmraumes stets höher zu halten als die des Kühlwassers und das Niveau der Milch ebenfalls höher zu halten als das des Wassers, mit Ausnahme ganz heißer Sommertage, wo ein Verderben des Rahmes zu befürchten ist. Der an der Oberfläche der Milch sich bildende Rahm nimmt dadurch die höhere Temperatur des Aufrahmraumes an und wird in Folge dessen mehr den sich etwa einstellenden schädlichen Strömungen in der Milch entzogen.

Die vorstehenden kurzen Betrachtungen dürften unverkennbar darauf hinweisen, daß die Erforschung der Milch noch ein weites und ergiebiges Feld für praktische und theoretische Untersuchungen darbietet.

---

auch Vergleiche von Kühlung mit Eis und mit Schnee gemacht wurden. Letzterer, im thauenden Zustande gewonnen und festgestampft aufbewahrt, hatte denselben, ja einen fast noch günstigeren Einfluß auf die Ausbeute als Eis. Es ist diese Entdeckung für die Meiereien, die nach dem Abkühlungsverfahren arbeiten, in den Jahren, in denen es an Eis fehlen sollte, von größter Bedeutung, da man wohl an Schnee sehr selten Mangel leiden dürfte.

Die Milch-Mast-Wirthschaft.

Von

Dr. C. Lehmann.

(Fortsetzung).

Ueberblickt man das Gebiet, welches die Milch-Mast-Wirthschaft in Norddeutschland einnimmt, betrachtet man die verschiedenen Einrichtungen, welche unter den localen Verhältnissen getroffen worden sind und die dabei erlangten Resultate, so wird man meine zu Anfang geäußerte Vermuthung bestätigt finden, daß man hierdurch bereits viele Bedingungen erkennt, unter welchen dieses System vortheilhaft einzuführen ist. Man erlangt auch bestimmte Anhaltspunkte über die Art seiner besten Einrichtung.

Die Praxis mit ihren unzähligen Fühlfäden für das Richtige, ihrem vielfachen empirischen Erproben findet ja oft schon die dem Landwirth vortheilhaftesten Maßnahmen, ehe dieser eine klare Erkenntniß des Warum, des ursächlichen Zusammenhanges seiner Handlungen mit den erreichten Resultaten gewonnen hat. Oft blieb und bleibt auch noch der Wissenschaft nichts weiter übrig, als die Naturgesetze, welche hierbei wirken, klar zu legen und so die Rolle des Berathers mit der bescheidneren des Erklärers zu vertauschen. Ein Studium der Praxis ist daher stets anzuempfehlen und heißt auch nichts anderes, als sich die Erfahrungen vieler Landwirthe zu Nutzen machen, um dadurch Fehler zu vermeiden, in die der Nichtorientirte leicht verfallen würde.

Es läßt sich aber auf der anderen Seite nicht verkennen, daß es unmöglich ist in der Gegenwart auf diesem Standpunkte stehen zu bleiben. Es ist ein gerechtes Verlangen, die gesetzmäßige Verbindung von Ursache und Wirkung auch in den Erscheinungen unseres wirthschaftlichen Lebens erkennen zu wollen.

Das Bewußtsein, daß ohne die Wissenschaft die Landwirthschaft sich nie auf ihren jetzigen Standpunkt hätte erheben können, läßt es uns als einen rohen Empirismus verdammen, einfach zu sehen, wie es so und so

viele unserer Berufsgenossen in einem gegebenen Falle gemacht haben, um es dem, der die besten Resultate erreicht hat, einfach nachzumachen. Ich will daher versuchen, das System der Milch-Mast-Wirthschaft, seine Angezeigtheit, wie seine beste Einrichtung mit Bezugnahme auf die bis jetzt erforschten Gesetze der Ernährungslehre und landwirthschaftlichen Betriebslehre eingehender zu beleuchten. Wo es mir nothwendig erscheint, werde ich auf die eben beschriebenen Wirthschaften zurückkommen. Es ist auch jedenfalls zweckmäßiger in dieser Weise eine einheitliche Darstellung des Themas zu liefern, als vielleicht jetzt gleich zu folgern, was sich aus den erwähnten Beispielen als bestimmt richtig folgern läßt, um später dasselbe als auch theoretisch begründet zu wiederholen. —

Die Milch-Mast-Wirthschaft ist nur unter einer Bedingung — und diese liegt auf der Hand — möglich, nämlich, wenn ein genügendes Angebot frischmilchender Kühe vorhanden ist. Hierin liegt bereits eine große Beschränkung für ihre Ausbreitung. Es werden immer nur verhältnißmäßig wenige Wirthschaften dieses System in erheblichem Umfange einführen können, denn eine bedeutend größere Bodenfläche gehört dazu, das nöthige Material heranzuziehen, als nachher im Milch-Mast-Betriebe zu ernähren.

Es giebt außerdem verhältnißmäßig nicht viele Landwirthe, die frischmilchende Kühe verkaufen, die meisten ziehen vortheilhaft nur den eigenen Bedarf an Milchvieh auf, vielen wirft der Zuchtviehverkauf eine gute Rente ab, und der für solches bezahlte Preis ist meist zu hoch für den Milch-Mast-Wirth, — alle diese Verhältnisse bewirken, daß wir dieses System auch nur dort verbreiteter finden, wo Nachbarländer mit umfangreichen Weiden, die die Aufzucht sehr begünstigen, vorhanden sind, — Beispiel die Rheinprovinz und Westfalen —, oder wo in einzelnen Districten unter den Rusticalen die Sitte herrscht, durch Aufzucht und Verkauf junger Kühe einen großen Theil der Rente der Viehhaltung zu ziehen, — Beispiel einige Gegenden Schlesiens.

Befindet sich aber der Landwirth an solchen Orten, dann muß er die Frage zu entscheiden versuchen, ob das System der Milch-Mast-Wirthschaft für ihn das einträglichste wäre. Wir haben in den oben angeführten Beispielen gesehen, daß hohe Erträge dabei zu erreichen sind; es wäre für den Landwirth als Gewerbsmann unrationell die Prüfung zu unterlassen, ob unter seinen Verhältnissen nicht ein gleicher Gewinn möglich ist.

Es läuft dies Ganze auf einen Ertragsanschlag hinaus. Zu diesem gehören aber genaue, wenigstens mit einiger Sicherheit zu bestimmende Daten, vorerst über die Bruttoerträge, die in dem einen oder anderen Falle erzielt werden können.

Zu diesem Zwecke ist es nöthig vorerst die zweckmäßigste Haltungsweise der in der Milch-Mast-Wirthschaft aufgestellten Thiere kennen zu lernen; und hierbei kommt in erster Linie die Fütterung in Betracht.

Es ist einleuchtend, daß bei einem so einfachen System, wie das der Milch-Mast-Wirthschaft, die Ernährung der Thiere die hauptsächliche Sorge des Viehhalters ausmacht (wenn wir von der, sich billiges und gutes Material zu verschaffen, absehen). Alles was dem Landwirth als Viehzüchter den Kopf zerbricht, kümmert ihn nicht; er hat, grade, als wenn er reine Mastwirthschaft treibt, selbst der Gesundheitspflege der Thiere nicht so viel Sorgfalt zuzuwenden, wie der Aufzucht treibende Landwirth.

Wir haben nun gesehen, daß in den angeführten Beispielen durchweg eine intensive Fütterung der Kühe stattfand, und daß die Wirthschafter, welche die stärksten Rationen reichten, nicht die schlechtesten Geschäfte machten. Allerdings, daß bei einem System, wie das der Milch-Mast-Wirthschaft, eine karg bemessene Fütterung am wenigsten passend sein kann, läßt sich von vornherein annehmen; — wovon sollten die Thiere auch schließlich fett werden? Es frägt sich nur, wie weit eine Intensivirung der Nahrung rationell genannt werden kann. Hierüber sind keine genauen Anhalte in den aufgezählten Beispielen vorhanden; die einzelnen Nährstoffe wurden dort in recht bunten Mengen verabfolgt. Es wäre daher zu untersuchen, welche Anhalte uns die Fütterungslehre giebt.

Die bisher für die Ernährung des Rindviehs aufgestellten Normen sehen alle Nutzungszwecke desselben vor; wir haben Normen für Kühe, die der Milchproduction wegen gehalten werden, wir haben aber auch Mastnormen. Hiernach läge es auf der Hand auch bei der Milch-Mast-Wirthschaft beide Nutzungsweisen genau zu scheiden; die Kühe, so lange ihre Milchergiebigkeit als genügend angesehen wird, nach den Normen für Milchvieh zu füttern, und dann, nachdem sie trocken gestellt sind, nach den Mastnormen zu mästen.

Bei genauerer Betrachtung wird man sich aber der Ansicht nicht verschließen können, daß bei der Milch-Mast-Wirthschaft doch andere Verhältnisse obwalten, als bei den erwähnten Arten der Viehhaltung. Andere Rücksichten in der Ernährungsweise müssen daher auch andere Nährstoffcompositionen vorschreiben. Alle bisher in Erwägung gezogenen Fütterungszwecke haben zur Aufstellung mindestens eben so vieler Normen Veranlassung gegeben. Dieselben sind noch verändert worden nach Rasse, Alter und Lebend-Gewicht der Thiere: bei der Mast auch nach deren Fortschreiten; — kurz die kleinste Veränderung im Zweck der Haltung der Thiere hat jeden, der sich mit Fütterungslehre beschäftigt, auch von der Nothwendigkeit einer veränderten Ernährung überzeugt. Sollten also

die bisher aufgestellten Normen für Milchvieh und Mastvieh die zweckmäßigste Nährstoffmischung für die zur Milch-Mast aufgestellten Thiere darbieten können? Man muß vorher sagen: wahrscheinlich nicht.

Um hierüber ins Klare zu kommen, ist es nöthig, sich genau zu vergegenwärtigen, welche Ernährungszwecke die Forscher bei Aufstellung der bisherigen Normen im Auge gehabt haben. So erheblich die letzteren, die Normen, in vieler Beziehung mit einander differiren, so herrscht doch naturgemäß in dem, was damit erreicht werden soll, Einklang.

So haben alle Schriftsteller bei Aufstellung der Mastnormen, in welchen meist drei Perioden unterschieden werden, erst die Ernährung mageren Viehs vor Augen. Die Rationen sind berechnet für ein Thier, welches durch Eiweißaufnahme und Bildung neuen Zellgewebes, in dem sich später Fett ablagern kann, gleichsam erst für die eigentliche Mast vorbereitet werden soll. Es gilt in dieser ersten Periode ein Thier zu ernähren, in dessen Körper noch kein großer Eiweißumsatz stattfindet, das verhältnißmäßig leicht und viel Eiweiß in seinem Körper zurückhält. Ferner soll durch Fütterung von viel Trockensubstanz der Verdauungskanal ausgeweitet und zur leichteren Aufnahme des Mastfutters geschickt gemacht werden.

In der zweiten Periode beabsichtigt man den hauptsächlichsten Theil der Mastung zu vollführen. Hier gilt es ein Thier zu ernähren, dessen Verdauungskanal sich schon an Bewältigung größerer Futtermengen gewöhnt hat; das bereits einen hohen Eiweißumsatz zeigt, der ohne Zulage [1]) stickstoffhaltiger Nährstoffe zu den Rationen jeden weiteren Eiweißansatz erschwert, wenn nicht ganz verhindert; hier endlich kann man dem Thiere meist keine so großen Quantitäten Futter mehr vorlegen, die Trockensubstanz desselben muß verringert, seine Concentration demgemäß erhöht werden, entsprechend dem nunmehr geringeren Appetit der Mastthiere. In dieser Zeit [2]) soll bereits der Ernährungszustand herbeigeführt werden, der mit Halbmast bezeichnet wird.

Hiernach gilt es noch — bei Wolff, Kühn, Settegast in der dritten Periode — das Thier vollständig auszumästen. Am Lebend-Gewicht kann man durch alle Mittel keine große Zunahme mehr erzielen; nur die Qualität des Fleisches soll noch durch Erzeugung starker Fettablagerungen verbessert werden. Alle Forscher schreiben daher für diese Periode reichere Fettgaben vor. Ein Eiweißansatz findet auch nicht mehr in erheblicherem Maße statt und wird in den Normen auch nicht mehr

---

1) Nur Grouven geht in seinen Normen mit den Eiweißgaben herunter.
2) Bei Grouven im zweiten und dritten Monat.

zu bewirken gesucht. Letztere bestimmen solche Quantitäten davon, daß jedenfalls der Eiweißumsatz gedeckt wird.

Wir sehen also in jeder der einzelnen Perioden bei den Mastthieren ein vollständig anderes Individuum vor uns, dessen Fütterung um es von einer Stufe zur anderen zu führen, immer wieder ganz bestimmte Variationen erleiden muß, — Variationen, die genau auf die eben geschilderten Zwecke abzielen.

Ganz andere Rücksichten sind maßgebend für die Ernährung der Milchkuh, und auch hier kann über den anzustrebenden Effect nur eine Ansicht herrschen. Die Milchkuh hat einem doppelten Zweck zu dienen; sie soll gesunde und kräftige Kälber zur Welt bringen und ferner pro Pfund Nährstoffe des Futters möglichst viel Milch produciren. Im Interesse einer kräftigen und gesunden Nachzucht darf die Kuh nicht schlecht gefüttert werden; sie muß kräftig ernährt sein, damit ihr Körper in keiner Weise geschwächt wird. Auf der anderen Seite ist es auch für die Kälberproduction nachtheilig die Zuchtkühe direct fett zu füttern; ihr Empfängnißvermögen leidet darunter und ist diese unangenehme Erfahrung besonders bei frühreifen, mastfähigen Rassen oft genug gemacht worden. Die Milchproduction verlangt ebenfalls nur ein mittelgut, kein mastig genährtes Thier. Es liegt in der Construction der Milchdrüse eine Grenze der Milchproduction, welche sich durch Futterzulage über ein gewisses Maß nur schwer erweitern läßt; es ist deshalb auch nur vortheilhaft die im Nährgehalt begrenzte Fütterung, welche die Normen vorschreiben, zu reichen. Zweck derselben ist also nur, den Thieren so viel Nährstoffe zuzuführen, als zum Ersatz der entzogenen Milch, zum Wachsthum des Kalbes im Mutterleib und endlich dazu nöthig sind, um das Thier kräftig und auf annähernd constantem Lebend-Gewicht zu erhalten[1]).

Ein kurzes Ueberlegen lehrt, daß die zur Milch-Mast aufgestellte Kuh fast in allen Zeitabschnitten ihrer Haltung eine andere Ernährung erfordert, als die Milchkuh oder das Mastthier; es liegen andere Zwecke vor, die durch die Ernährung angestrebt werden sollten. Die Kuh verliert keine Nährstoffe durch Kälberproduction; bei ihr kann eine Lebend-Gewichtzunahme während der Lactation nur erwünscht sein und nicht immer als eine Futterverschwendung bezeichnet werden, wie bei der zur Zucht verwendeten Milchkuh, denn hier kommt diese Fettproduction zur Nutzung, sie verkürzt die nachfolgende Mastperiode; die Zeit endlich, in der die Milch-Mast-Kuh fett gemacht werden soll, respective in der man von ihr höchste Milch- und Fleischproduction verlangt, kann nach der be-

1) Vergl. hierüber: Wolff, Fütterungslehre S. 401, Kühn a. a. O. S. 195 und 117.

abſichtigten Haltungsdauer recht verſchieden ſein, iſt jedenfalls nicht mit der Dauer etwa der Haltung eines Maſtthieres gleich zu ſetzen.

Um nun die für das Milch-Maſt-Thier zweckmäßigſten Nährſtoffmiſchungen zu finden, wird es vortheilhaft ſein noch einen Rückblick auf die Entſtehung unſerer jetzigen Fütterungsnormen zu werfen; vielleicht, daß ſich hieraus Anhaltspunkte für dieſen Zweck ergeben.

Haubner ſprach zuerſt aus: „Dahin muß es kommen, daß man ſagt: ſo viel bedarf ein Thier an Proteïn, Zucker und Fettſtoffen; und dieſes beſtimmte Miſchungsverhältniß muß nicht bloß für jede Thiergattung, ſondern auch für jeden beſondern Nährzweck ermittelt und feſtgeſtellt werden". Grouven hat 1858 zuerſt in ſeinen Vorträgen über Agriculturchemie einen Verſuch gemacht, dieſe Idee ſchematiſch auszuarbeiten und dadurch der Praxis eine beſſere Richtſchnur zur Aufſtellung ihrer Futterrationen zu liefern. Grouven ging bei Aufſtellung ſeiner Normen in ähnlicher Weiſe vor, wie ſpäter auch andere Autoritäten. Er verſchaffte ſich die Daten von einer möglichſt großen Zahl von Fütterungsverſuchen, wie ſie die Literatur und das perſönlich ausgeführte Experiment ihm an die Hand lieferten. Lagen nicht ſpecielle Analyſen der verwendeten Futtermittel vor, ſo taxirte er ihren Gehalt nach Durchſchnittsanalyſen und ſtellte ſich hieraus eine Tabelle zuſammen, welche ihm das nöthige Material für ſeine Schlußfolgerungen an die Hand gab, — nämlich die verfütterten Nährſtoffquanten auf der einen Seite und die damit erlangten Effecte auf der anderen; ferner fügte er noch eine Rubrik bei, in der alle Umſtände verzeichnet wurden, die für den betreffenden Fütterungsverſuch beſonders characteriſtiſch und auf das Hauptverſuchsmoment von günſtigem oder ſchlechten Einfluß zu ſein ſchienen. Dieſe Tabelle ergab natürlich Reſultate, die in ſtärkſter Weiſe mit einander contraſtirten und in vieler Beziehung Widerſprüche zu enthalten ſchienen [1]). Es war daher unmöglich auch nur aus den günſtigſten Fäl-

1) Als Beiſpiel möchte ich eine Zuſammenſtellung von J. v. Liebig in der Wiener landwirthſchaftlichen Zeitung 1869, Nr. 20 hier anführen. Es ſind dies Maſtungsreſultate angeſtellt von Forſchern, deren Exactität im Beobachten nicht bezweifelt werden kann. Es waren zur Erzeugung von 100 Pfd. Lebend-Gewicht-Zunahme nöthig:

Verſuch	Proteïn Pfd.	Fett Pfd.	Extractſt. Pfd.	Tägliche Zunahme	Dauer der Verſuche
I	375	72	670	1,3 Pfd.	57 Tage
II	89	25,9	562	2,59 „	70 „
III	84	51	390	2,0 „	70 „

Es leuchtet ein, daß aus ſolchen Reſultaten arithmetiſche Mittel zu ziehen keinen Sinn hätte. Bei Betrachtung der Widerſprüche, welche man in ihnen erblicken muß, werden auch die in den von mir angeführten Wirthſchaften ſo verſchiedenen Erfolge in der Production nicht mehr auffallen.

len arithmetische Mittelzahlen als Normen abzuleiten. Es blieb Grouven nichts anderes übrig, als „ideale" Normen zu bilden, wie er sie selbst nennt, indem er die verschiedenen Fütterungen einem kritischen Vergleiche unterwarf und ihre Resultate als Ausgangspunkt und Anhalt für die Grenzen des Möglichen und Zweckmäßigen benutzte. Er sagt[1]): „Sie (die Resultate) waren mir das allein brauchbare Baumaterial, und der Baumeister, der aus ihnen das Gebäude der Nährstoffnormen aufzuführen hatte, das waren die physiologischen Principien und gewisse Anschauungen, welche bei eingehendem Studium der Versuchsliteratur sich unwillkürlich in einem aufdrängen und befestigen". Haben nun andere Forscher etwas anders lautende Normen empfohlen, so war eben bei jedem derselben ein etwas anderer Baumeister thätig, — etwas andere physiologische Principien und persönliche Anschauungen —, natürlich erhielt das Gebäude — die Normen — eine abweichende Gestaltung.

Letzterer Umstand ist auch ein besonders deutlicher Beweis, daß die Normen eines sehr subjectiven Ursprungs sind, nicht das Resultat objectiv zwingender Beweise.

So sehr leider dieser Satz unbestritten ist, so muß man doch anerkennen, daß die Abweichungen der Ansichten sich meist innerhalb nicht sehr weiter Grenzen bewegen, und hierin liegt das positiv Werthvolle, das der Landwirthschaft bereits vielen Nutzen gebracht hat. Es wäre deshalb auch nur freudig zu begrüßen, wenn in gleicher Weise für die Milch-Mast-Wirthschaft Normen abgeleitet werden würden, die einen brauchbaren Anhalt für die Fütterung abgeben. Leider ist hierzu die erste Bedingung nicht vorhanden; es fehlen die exact ausgeführten Futterungsversuche, es fehlt in der Literatur die Menge der Fütterungsresultate mit Milch-Mast-Thieren, wie sie für jeden anderen Zweck der Viehhaltung vorhanden sind. Es ist klar, daß auch die oben beschriebenen Wirthschaften mit den durch ihre Futtermischungen erreichten Effecten in Bezug auf diesen Zweck von geringem Belang sind. Ihre Zahl ist zu klein und die ermittelten Daten von zu geringer Genauigkeit. Es lassen sich, wie schon erwähnt, nur einige allgemeine Schlüsse aus ihnen ziehen.

Zu diesem Zweck, nicht um wie Grouven Normen aus ihnen abzuleiten, will ich die dort erreichten Resultate nochmals tabellarisch zusammenstellen.

---

1) Grouven, Vorträge über Agriculturchemie S. 337.

Wirthschaft	Durchschn. Lebend-Gewicht der Thiere	Futter: Sommer, Winter u. im ganzen Jahr	Nährstoffgehalt: Trocken-Substanz Pfd.	Rohprotein Pfd.	Fett Pfd	Extractstoffe Pfd.	Nährstoffverhältn. 1:	Preis M.	Milchertrag Liter	Lebend-Gew.-Zunahme pro Jahr u. Haupt im Stall Pfd.	Dauer der Haltung d. einzelnen Thieres Mon.	Dünger: Gehalt an Stickstoff Pfd	Kali Pfd	Phosphorsäure Pfd.	Werth M.	Reinertrag (ohne Dünger) M.	Bemerkungen
A.	1000	W.	33,7	3,6	1,13	16,5	5,0										
„	„	S.	34,7	6,1	1,25	12,7	2,6										
„	„	Jahr	12465	1726	432	5395	3,6	528	4015	300	10	250	210	85	276	42	Hauptfutter: Bierträber und grüne Luzerne.
B.	920	W. a	24,7	2,85	0,68	12,5	5,0										a = Milchfutter
„	1000	b	25,5	3,62	0,92	12,7	4,1										b = Mastfutter
„	960	S.	34,6	6,02	1,35	14,3	2,9										
„	„	Jahr	10681	1594	369	4866	3,6	547,3	3250	280	10	245	236	116	289	—10,3	Hauptfutter: Rüben und Klee.
C.	900	W.	24,16	3,25	0,99	14,1	5,1										
„	„	S.	29,56	4,5	1,24	11,84	3,3										Hauptfutter: Schlempe, Träber, Grünes.
„	„	Jahr	9709	1392	402	4774	4,1	411	3285	200	12	178	130	80	200	159	
D.	1000	W.	32,8	4,43	1,11	16,6	4,4										
„	„	S.	34,1	5,64	1,24	13,4	2,9										Hauptfuttee: Rüben und Grünes, wenig Träberzulage, weil letztere zu theuer.
„	„	Jahr	12186	1816	426	5525	3,6	561	3650	300	10	253	260	100	294	—75	
E.	900	W.	26,5	2,49	0,62	13,1	5,8										
„	„	S.	33,7	5,28	1,19	13,0	3,0										Hauptfutter: Schlempe, Rüben, Klee.
„	„	Jahr	10788	1341	314	4775	4,2	417	3102	200	10	182	238	64	219	100	
F.	900	W.	25,7	2,66	0,7	12,12	5,2										
„	„	S.	29,8	4,87	1,1	11,86	3,0										Hauptfutter: Rüben und Klee
„	„	Jahr	10016	1313	317	4383	3,9	302,5	1982	250	17	186	208	64	216	36	Kübe trocken gemästet.
G.	1000	W.	28,04	3,3	0,99	14,28	5,1										
„	„	S.	27,69	3,45	1,13	12,76	4,2										Hauptfutter: Schlempe und Rüben
„	„	Jahr	10160	1236	391	4888	4,7	387	2042	191	12	182	173	78,6	212	30	Kübe trocken gemästet.
G.	1000	Jahr	10160	1236	391	4888	4,7	387	0	697	$3^2/_3$	200	176	82	228	56	

Die Wirthschaften sind in der Tabelle in derselben Reihenfolge aufgezählt wie sie im Text beschrieben worden waren. In den Rubriken für Futter sind in den Zeilen für Winter (W) und Sommer (S) die täglich verabfolgten Nährstoffquantitäten angegeben, während die dritte Zeile die im ganzen Jahre consumirten Nährstoffe, so wie die damit erlangten Resultate ꝛc. enthält.

Was sich aus dieser Tabelle in Bezug auf rationelle Fütterung der Milch-Mast-Thiere schließen läßt, ist mit einigen Worten zusammen zu fassen. Ueberall haben wir es hier mit engen Nährstoffverhältnissen zu thun und Wirthschaft A. hat mit dem engsten auch die größte, Wirthschaft G. mit dem weitesten die geringste Production [1]). Ein engeres Nährstoffverhältniß, ähnlich wie bei der Mast wird daher gewiß anzuempfehlen respective als das Richtige anzunehmen sein.

Die verfütterten Eiweißmengen sind sehr hohe; sie gehen meist noch über das Maß hinaus, welches für Mastthiere empfohlen wird. Nach den mitgetheilten Zahlen ist dadurch auch eine hohe Production erreicht worden und hat in Wirthschaft F. und G. die Sparsamkeit in der Eiweißverabreichung keinen Vortheil gebracht. Wirthschaft A. und D. scheinen zu eiweißreich gefüttert zu haben und daher, besonders die letztere, der nicht billige Fabrikabfälle zu Gebote standen, auch zu theuer.

Zu berücksichtigen ist allerdings, daß außer der hohen Production von Milch und Fleisch beide Wirthschaften einen sehr werthvollen Dünger gewannen, was unter manchen Verhältnissen auch eine so theuere Fütterung rationell erscheinen lassen wird.

Der Menge verfütterten Eiweißes geht im Allgemeinen auch der Milchertrag parallel; wo auf letzteren besonders gesehen wird, darf daher erst recht nicht an stickstoffhaltiger Nahrung gespart werden. In Summa kann man aus diesen Zahlen bereits den Schluß ziehen, daß rationell mindestens eine Rohproteïnmenge von 3,5 bis 4 Pfd. pro 1000 Pfd. Lebend-Gewicht zu verabfolgen sein wird.

In Bezug auf die anderen Nährstoffe geht nicht so Bestimmtes hervor, obgleich die verabreichten Mengen von Fett sich in den Extremen wie 1:2 verhalten. Man könnte höchstens eine günstige Wirkung der starken Fettgaben in Wirthschaft A. erkennen, welche im Winter nicht sehr viel Rohproteïn fütterte und doch einen guten Milchertrag hatte. Die geringen Fettgaben in Wirthschaft B. und F. gehen correspondirend mit geringen Eiweißgaben, so daß ihre Wirkung nicht ohne weiteres zu erkennen ist.

---

1) Wenn man den Masteffect beim Vergleich mit Wirthschaft F. berücksichtigt.

Die Kohlenhydrate sind in weniger schwankenden Mengen verabfolgt worden, es läßt sich bei ihnen daher noch weniger in Bezug auf ein vortheilhaft größeres oder geringeres zu verabfolgendes Quantum schließen. Es wäre jedenfalls fehlerhaft durch Deuteleien zu Folgerungen gelangen zu wollen, denen dann jeder feste Grund und Boden abgehen würde. Man muß sagen: es ist einfach aus den Zahlen nicht zu erkennen, ob 0,9 Pfd. oder 1,5 Pfd. Fett, oder 12 Pfd. oder 15 Pfd. stickstofffreie Extractstoffe die rationeller zu verabfolgenden Mengen sind.

Im Anschluß hieran möchte ich übrigens noch einige andere, zwar nicht auf Normenbildung Bezug habende Folgerungen aus der Tabelle ziehen. So ist betreffs der verwendeten Hauptfuttermittel, welche in der letzten Spalte angegeben sind, deutlich ein specifischer Einfluß ihrer Art auf die Gesammtproduction zu erkennen. Vergleicht man Wirthschaft B. und C., so kann man keinen Anstand nehmen, den größeren Masteffect in B. trotz der geringeren Eiweißfütterung und kürzeren Haltung der Thiere der wasserärmeren Nahrung aus Rüben ꝛc. zuzuschreiben, und die in Anbetracht der kleineren Thiere in C. größere Milchproduction und geringere Mastung zum Theil auf Rechnung der selbst im Sommer reichlich verfütterten Träber und der Schlempe zu setzen. Nicht, daß man mit Schlempe und Träbern als Hauptfutter kein Thier mästen könnte; es kommt hier nur die durch die praktische Erfahrung erwiesene günstige Wirkung dieser beiden Futtermittel auf die Milchsekretion zur Geltung.

Auch in Wirthschaft F., wo keine Fabrikabfälle zur Verfügung waren, tritt die Mastnutzung der Milchproduction gegenüber bedeutend in den Vordergrund. Allerdings ist diese Wirthschaft der langen Haltungsdauer der Thiere wegen weniger zum Vergleich geeignet, weil mit derselben naturgemäß auch der Masteffect unter sonst gleichen Bedingungen steigen muß. Daß übrigens die Haltung der Thiere in diesem Falle zu sehr ausgedehnt worden ist, geht aus dem Vergleich mit den anderwärts erlangten Resultaten zweifellos hervor.

Die Rubriken, welche die Gelderträge und Futterkosten mittheilen, dienen nur dazu zu zeigen, daß das System der Milch-Mast-Wirthschaft an verschiedenen Orten unabhängig von der damit erreichten Production sehr verschieden vortheilhaft sein kann.

Mit diesen Schlußfolgerungen so sehr allgemeiner Natur ist natürlich kein großer Schritt vorwärts auf der Bahn zur Erlangung genauerer Normen für die zweckmäßigste Fütterung der zur Milch-Mast aufgestellten Thiere gethan. Es bleibt daher nichts übrig, als dieses Ziel auf einem anderen Wege zu erstreben. —

Bei Besprechung der bisher aufgestellten Normen ist gezeigt worden,

daß die Zwecke der Milch-Mast-Wirthschaft durch sie wohl erreicht werden können, indem zuerst nach den Milchnormen und dann nach den Mastnormen gefüttert wird. Es ist bereits erörtert worden, daß dies nicht das vortheilhafteste Verfahren sein kann. Außerdem haben die angeführten Beispiele aus der Praxis auf die Zweckmäßigkeit hingewiesen die Milchungs- und Mastungsperiode gleichsam ineinander zu schieben, das heißt so stark zu füttern, daß bereits während der Lactation die Thiere Fleisch und Fett ansetzen. Die gewünschte Mästung ist dann entweder gar nicht erst oder doch durch eine nur kurze Zeit dauernde, darauf berechnete, spätere Fütterung hervorzubringen. Es hieße dies nichts anderes, als die Milchnorm und Maßnorm in gewisser Weise combiniren, und denselben Effect der Production in kürzerer Zeit erreichen zu wollen. Würde erwiesen, daß dann das Thier insgesammt eine geringere Summe Nährstoffe verbraucht, so wäre damit auch eine solche Fütterung als die rationellere dargethan.

Wollte man nach den alten Anschauungen von Erhaltungs- und Productionsfutter urtheilen, so müßte man sofort ein solches Combiniren der Normen befürworten. Es wäre hiernach einfach zu calculiren: braucht das Thier zur Erhaltung seiner Lebensfunktionen täglich x Nährstoffe, was darüber gefüttert wird, dient zur Production von Fleisch, Milch und Fett, so wird natürlich an Futter gespart werden, wenn neben dem Milchgewinn der Fleisch- und Fett-Ansatz in so kurzer Zeit, als möglich forcirt wird. In derselben Weise folgernd hatte man den an sich meist richtigen Satz aufgestellt, daß die schnellste Mast auch die billigste sei.

Es haben nun aber die Untersuchungen über den Stoffwechsel des thierischen Körpers, zuerst die von Voit und Pettenkofer die Unhaltbarkeit der Annahme eines Erhaltungsfutters in obigem Sinne erwiesen. Als sich Voit damit abmühte, dasselbe beim Hunde zu finden und es daran zu erkennen glaubte, daß sämmtliche Excrete des Körpers (Fäces, Harn, Respirationsproducte) die Elemente des Futters vollständig wieder darbieten, fand er, daß letzterer Umstand und damit natürlich ein Aufhören der Lebend-Gewichts-Zunahme bei jeder verfütterten Nährstoffmenge eintrat, welche überhaupt das Thier einerseits am Leben erhalten, andererseits von ihm verdaut werden konnte. Die Voraussetzungen zu obiger Annahme sind also falsch, die darauf gestützten Schlußfolgerungen daher nicht mehr beweisend. Es wäre nur auf einem anderen Wege zu untersuchen, ob nicht doch, wie bei der Mast, die Behauptung, einiges Richtige enthielte.

Thatsache ist, daß Kühe während der Lactation fett gemacht werden können, besonders leicht, wenn sie noch jung sind und nur solche sollten beim Milch-Mast-Betriebe verwendet werden. Diese Thatsache hat wohl

schon jeder practische Landwirth erfahren, es geschieht ihrer auch in den meisten Werken über Fütterungslehre Erwähnung und dort wird sie bei der gewöhnlichen Milchviehhaltung als das Resultat einer fehlerhaft reichlichen Fütterung getadelt. Es käme nur darauf an zu untersuchen, wie weit die Mast bei der Lactation getrieben werden kann, und wie vortheilhaft sich ein höherer oder geringerer Grad derselben gestaltet.

Im Wesentlichen wird bei demselben Individuum die Production so weit gesteigert werden können, als man im Stande ist ihm Nährstoffe in der richtigen Komposition beizubringen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß man im Stande ist beim Rindvieh durchschnittlich pro 1000 Pfd. Lebend-Gewicht die Futteraufnahme bis ungefähr 35 Pfd. Trockensubstanz zu steigern. Der Concentration der leicht verdaulichen Nährstoffe hierin wird in der Praxis aus mehreren Gründen eine Grenze gesetzt. Einmal gilt es dort immer, gewisse disponible Futterstoffe zu verwerthen. Dadurch wird schon verhindert, daß der Gehalt der Passirungen an Eiweiß und Fett ein bestimmtes Maß überschreitet; er wird noch weiter herabgedrückt durch die Nothwendigkeit den Thieren eine bestimmte Quantität Rauhfutter zu verabfolgen. Es steht fest, daß alle Wiederkäuer in ihrer täglichen Nahrung Rauhfutter [1]) bedürfen. Bei den zur Milch-Mast aufgestellten Thieren wird man diesem Bedürfniß um so mehr gerecht werden müssen, als dieselben einmal von früher her an gewiß nicht knappe Gaben davon gewöhnt sind, dann aber auch, weil sie bei einer nunmehrigen intensiven Fütterung erst recht dieses das Wiederkauen befördernden Mittels benöthigt sind. Im Allgemeinen wird nicht anzurathen sein unter 7 Pfd. Rauhfutter täglich herabzugehen; bei sehr wässriger Fütterung z. B. mit Schlempe nicht unter 10 Pfd.

Wenn die Absicht vorliegt eine möglichst concentrirte Ration zusammen zu setzen, so befinden sich diejenigen, welchen bedeutende Mengen Träber zu Gebote stehen, wohl in der vortheilhaftesten Lage. In einer kleinen Oeconomie bei Münster, welche mit einer großen Brauerei verbunden war, wurde durchschnittlich an die wenigen vorhandenen Kühe pro Stück täglich gefüttert:

	Trockens.	Rohprotein	Fett	Extractstoffe	Rohfaser
130 Pfd. Bierträber	30,3 ℔	6,24 ℔	2,08 ℔	12,35 ℔	8,01 ℔
5 „ Heu	4,2 „	0,42 „	0,15 „	1,91 „	1,94 „
Summa	34,5 „	6,66 „	2,23 „	14,26 „	10,00 „

1) Einige Mastungsresultate bei Schafen mit Turnipsfütterung und ohne jede Heu- und Strohgabe, die in England erreicht worden sind, können als Ausnahmen von der Regel nichts ändern.

Der Rohfasergehalt der Bierträber gestattete mit der Heugabe so weit herunter zu gehen ohne die Gesundheit der Thiere zu schädigen. Der Effect dieser Ration, besonders in Bezug auf die Milchproduction war ein sehr großer. Es leuchtet aber ein, daß nur in sehr seltenen Fällen und nur in kleinen Wirthschaften solche Quantitäten Bierträber werden verfüttert werden können.

Unter den meisten Verhältnissen wird folgende Ration aus den eben mitgetheilten Gründen den höchsten, erreichbaren Concentrations-Grad repräsentiren:

		Trockens.	Rohprotein	Fett	Extractst.	Rohfaser
50 Pfd.	Rüben	6,0 ℔	0,55 ℔	0,05 ℔	4,5 ℔	0,50 ℔
5 „	Rapskuchen	4,25 „	1,41 „	0,47 „	1,21 „	0,79 „
4 „	Malzkeime	3,57 „	0,95 „	0,12 „	1,45 „	0,81 „
5 „	Weizenkleie	4,33 „	0,70 „	0,19 „	2,25 „	0,91 „
4 „	Erbsschrot	3,47 „	0,89 „	0,12 „	2,10 „	0,25 „
5 „	Palmkuchen	4,57 „	0,82 „	0,67 „	1,82 „	1,07 „
10 „	Heu	8,37 „	1,10 „	0,32 „	2,74 „	3,51 „
	Summa	34,56 „	6,42 „	1,94 „	16,07 „	7,84 „

Diese Ration wird noch nicht einmal immer von einer Kuh von 1000 Pfd. Lebendgewicht aufgenommen werden; es wird gewiß auch in manchen Fällen von der Verabfolgung von 10 Pfd. Oelkuchen abgesehen werden müssen. Den Fettgehalt könnte man dann durch eine geringe Zugabe von Oel in der Ration wieder auf das vorige Maß, vielleicht auch noch darüber hinausbringen.

Wirthschaften mit Schlempefütterung werden auch nicht mehr Nährstoffe den Thieren beibringen können. Als Beispiel führe ich die Passirung einer derselben an, wo auch die Grenze der Aufnehmbarkeit der Thiere erreicht wurde. Die tägliche Ration bestand aus:

		Trockens.	Rohprotein	Fett	Extractst.	Rohfaser
200 ℔	Roggenschlempe	20,6 ℔	4,0 ℔	1,2 ℔	11,2 ℔	3,0 ℔
5 „	Rapskuchen	4,25 „	1,41 „	0,5 „	1,2 „	0,8 „
2 „	Malzkeime	1,79 „	0,47 „	0,1 „	0,7 „	0,4 „
10 „	Heu	8,57 „	0,85 „	0,3 „	3,8 „	2,9 „
	Summa	35,2 „	6,7 „	2,1 „	16,9 „	7,1 „

Man sieht, die Menge der Nährstoffe in den täglichen Rationen ist auch nicht erheblich gesteigert.

Nur zwei Mittel giebt es, wodurch letzteres noch möglich wäre, nämlich durch Verfüttern von Candelnuts-Kuchen oder besser noch durch

Verfüttern von Fleischmehl aus Fray Bentos[1]). Beide Stoffe kommen aber vor der Hand noch nicht für die Praxis in Betracht. Mit den Candelnuts-Kuchen muß man noch vorsichtig sein, denn die vollständige Unschädlichkeit der Candelnuts, des Samens einer Euphorbiacee, ist noch nicht erwiesen.

Was das Fleischmehl anbetrifft, so ist sein Preis noch ein so hoher, daß einfach die Kostspieligkeit dieses Futtermittels eine ausgedehnte Verwendung derselben für den Milch-Mast-Wirth unmöglich macht. Außerdem hat es sich bis jetzt durchaus nicht sehr effectvoll bei Verfüttern an Wiederkäuer gezeigt, es scheint mehr zur Schweinemast geeignet. Kürzlich lieferte erst wieder ein Fütterungsversuch von Hofmeister[2]) einen Beleg hierfür. Es läßt sich also mit Fug und Recht behaupten, daß im Allgemeinen der Milch-Mast-Wirth nicht über täglich

6—6,5 Pfd. Rohproteïn, 2,0—2,3 Pfd. Fett und 15—18 Pfd. Kohlehydrate pro 1000 Pfd. Lebend-Gewicht wird verfüttern können.

Es sind dies erheblich mehr Nährstoffe, als für irgend einen anderen Futterzweck empfohlen werden. Vergleicht man hiermit die Normen, welche z. B. J. Kühn für Milchvieh und Mastthiere giebt, so stellt sich Folgendes heraus.

	Trockensubst. Pfd.	Rohproteïn Pfd.	Fett Pfd.	Kohlehydrate Pfd.
1. Für Milchvieh pro 1000 Pfd. L.-G.	20—30	2,5—3,1	0,75—1,0	12,5—15
Mittel	25	2,8	0,87	14
2. Für Mastvieh pro 1000 Pfd. L.-G.	24—30	3,1—4,5	0,9 —1,8	12,5—15
Mittel	28	3,8	1,35	14

Addirt man beide Mittel zusammen, so erhält man:

53 Pfd. Trockensubstanz, 6,6 Pfd. Rohproteïn 2,22 Pfd Fett, 28 Pfd. Kohlehydrate.

Eine solche im wörtlichen Sinne combinirte Milch- und Mastnorm würde daher in Bezug auf Proteïn- und Fettgehalt keine höheren Anforderungen stellen, als die eben erwähnten Rationen den Thieren bieten,

---

1) Wie weit das neu erfundene und patentirte „Blut-Futtermehl" von H. Huch in Braunschweig mit in Betracht gezogen werden muß, kann erst die Zukunft lehren. Einstweilen ist es nur in sehr geringen Quantitäten zu haben. Nach einer Analyse von J. Schulz und R. Frühling enthält es 11,7 % N., also circa 70 % Eiweiß (landw. Versuchsstation Bd. XVII, S. 443).

2) Landw. Versuchsstationen Bd. XVIII, S. 325.

und von denen zu behaupten ist, daß sie aufnehmbar sind, und daß man bei ihrer Verabreichung keine Befürchtungen für das Wohlbefinden der Thiere zu haben braucht.

Bei der Trockensubstanz und den Kohlehydraten findet keine solche Uebereinstimmung statt. Was erstere anbetrifft, so kann sie bei diesem Vergleich als vollständig irrelevant ganz außer Betracht gelassen werden. Wir wissen, daß der Trockensubstanz allein die Function zukommt, den Verdauungskanal zu füllen. Aus diesem Grunde wird sie überhaupt nur in den Normen erwähnt, nicht etwa, weil ihr sonst eine spezifische Wirkung auf die Assimilation zukäme.

Anders verhält es sich allerdings mit den stickstofffreien Extractstoffen. Ihnen kommt ein specifischer Nähreffect zu; ihr Verhältniß zu den verfutterten Eiweißmengen ist einer der wichtigsten und beachtenswerthesten Punkte bei der Bildung von Rationen. Nur in diesem Punkte wäre also ein wesentlicher Unterschied zwischen einer im wörtlichen Sinne combinirten Milch-Mast-Norm und dem überhaupt verfütterbaren Nährstoffquantum vorhanden. Immerhin legt aber der Vergleich, wenn man hiervon absieht, gleichfalls die Möglichkeit dar, den doppelten Zweck der Milchnutzung und der Mast zu gleicher Zeit in demselben Individuum zu erreichen.

Wie wird sich aber der Organismus einer so intensiven Fütterung gegenüber verhalten? Die Frage zerfällt in eine doppelte: 1. Wird er so viele Nährstoffe verdauen und assimiliren können? Und 2. Wird er im Stande sein die assimilirten Stoffe auch in die Producte Milch, Fleisch und Fett zu verwandeln?

Zuerst kann man annehmen, daß das Futter nicht viel schlechter verdaut und ausgenutzt werden wird, als das gewöhnliche Mastfutter. Die Assimilationsfähigkeit des Körpers ist sehr dehnbar. Wolff giebt (allerdings zu einem anderen Zwecke) S. 406 seiner Fütterungslehre folgende Zusammenstellung:

Es betrug die Menge der organischen Substanz:

Nach Beobachtungen	Im Futter Pfd.	Im Koth Pfd.	Differenz Pfd.	
von Henneberg bei Ochsen	14,3	6,50	7,80	Für 1000 Pfd. Lebend-Gewicht
„ Bouſſingault bei Kühen	20,59	7,51	13,08	
„ Ritthausen „ „	17,85	7,92	9,93	
„ Fraas „ „	15,42	6,77	8,65	Lebend-Gewicht unbekannt.
„ Haubner „ „	19,88	5,56	14,32	

Nach diesen Beobachtungen wurden von allen Thieren annähernd dieselbe Quantität organische Substanz im Kothe ausgeschieden, trotzdem so verschiedene Mengen davon verfüttert waren. Die dritte Colonne

giebt die Zahlen für die jedesmal verdaute Substanz an; aus ihnen geht die große Dehnbarkeit der Assimilationsfähigkeit des Organismus hervor, der im Stande ist bei reichlicher Fütterung, wenn dieselbe richtig zusammengesetzt ist, auch bedeutend mehr Nährstoffe in sich aufzunehmen.

Auf diese eben gegebenen Beispiele gestützt, soll allerdings nicht behauptet werden, daß bei sehr reichlicher Fütterung nicht doch gewisse Depressionen in der Ausnutzung stattfänden. Es liegen eine Menge Fütterungsversuche vor, welche im Gegentheil eine solche bestätigen und sich bemühen bei bestimmten Nährstoffmischungen ihre Größe festzustellen. Sie haben ergeben, daß nicht nur die absolut unverdaulichen Theile des Futters in den Excrementen wieder ausgeschieden werden, sondern daß auch bei starken Gaben von den Stoffen, die wir ihrer chemischen Zusammensetzung nach für absolut verdaulich ansehen müssen, gewisse Mengen unverdaut den Organismus passiren. Grade obige Zusammenstellung liefert auch hiervon den Beweis. Der Körper muß eine Quantität der Nahrung als Ballast behandeln. Das Thier entleert Fäces, auch wenn dem Futter keine Spur unverdaulicher Substanz beigemengt ist. Fleisch ist sicher für den Hund absolut verdaulich, und doch ist er nicht im Stande, besteht seine Nahrung rein aus Fleisch, alles davon zu assimiliren. Reine Fette, d. h. Glyceride, sind ebenfalls als absolut verdaulich anzusehen. In falschem Nährstoffverhältniß und zu reichlich verabfolgt leidet ihre Ausnutzung aber auch. Dies bestätigen Versuche Voit's[1]) der fand, daß bei Fütterung großer Mengen Fett an den Hund besonders nach langer Dauer immer weniger davon verdaut wird.

Dieses sind alles festgestellte Thatsachen, welche die sanguinische Erwartung niederschlagen, daß die Milch-Mast-Thiere die reichen Futterzulagen auch vollständig verdauen, und immer nur annähernd die gleiche Quantität organischer Substanz im Kothe ausscheiden möchten.

Glücklicher Weise haben die Versuche über die Ausnutzungsdepressionen gezeigt, daß letztere immerhin keine so erheblichen Größen erlangen. Henneberg faßt seine Erfahrungen hierüber ungefähr in folgenden Worten zusammen:

Die bei Fütterung mit Rauhfutter allein zu erwartende Ausnutzung wird so lange nicht beeinträchtigt, als die Gesammtmenge der im Beifutter[2]) enthaltenen, organischen Nährstoffe 10—15 % der Gesammtmenge organischer Substanz im Rauhfutterantheil der Rationen nicht übersteigt. Im anderen Falle, bei Fütterung von mehr Beifutter, erleidet

---

1) Journal f. Biologie 1873, S. 31.

2) So genannt das Saftfutter und alle Kraftfuttermittel, die außer dem Rauhfutter gereicht werden.

die sonst als verdaulich anzusehende Eiweißmenge eine Depression von 20 %, die Menge der stickstofffreien Stoffe von 7 %.

Unter diesen Verhältnissen werden wir aber auch bei jeder Mastration Verluste durch die Depression der Ausnutzung zu erleiden haben. Mit anderen Worten: Die Depression wird sich bei der als nothwendig erkannten intensiven Fütterung doch nicht vermeiden lassen. Es liegt kein Grund vor, sie erheblich höher bei dieser noch reicheren Fütterung anzunehmen, und können daher besagte Momente nicht als ein Grund, der gegen letztere spricht, angesehen werden.

So viel über die Zulässigkeit der Quantität dieser reich bemessenen Ernährung gegenüber den Bedenken einer befriedigenden Ausnutzung. Letztere wird aber, wie bekannt, noch durch das Nährstoffverhältniß der Rationen erheblich beeinflußt. In obiger Ration ist dies ein sehr enges, und die Erfahrungen, welche über die Verdaulichkeit der Rationen mit engerem Nährstoffverhältniß vorliegen, sind dazu angethan uns noch mehr für die intensive Fütterung günstig zu stimmen.

So ist es erwiesen, daß die Ausnutzung der stickstofffreien Extractstoffe durch den Eiweißgehalt der Nahrung günstig beeinflußt wird. Bei Steigerung des letzteren kann der Organismus viel größere Mengen der Kohlehydrate assimiliren, die, selbst in der Form von Zucker und Stärke gereicht, bei Herabgehen der Eiweißgabe unverändert mit dem Kothe ausgeschieden werden würden. So fütterte Hofmeister an Hammel Stroh ad libitum und verschiedene Zulagen von Kartoffeln. Bei Verabreichung von drei Pfund Kartoffeln konnte er Stärke im Kothe mikroskopisch nachweisen. Legte er aber außerdem noch ein halbes Pfund des eiweißreichen Erbsenschrotes zu, so verschwand die Stärke wieder im Koth, sie wurde verdaut. Den gleichen Beweis liefern Versuche von Stohmann mit Ochsen (mit Stroh, Melasse und Rapskuchen), ferner solche von Märker und Schulz mit Hammeln (Heu-, Stärke- und Kleber-Fütterung). Also grade das enge Nährstoffverhältniß wird dazu beitragen die Ausnutzungsdepression eines Theils der Ration, der stickstofffreien Extractstoffe, zu verringern.

Für die Assimilation des kostbareren Stoffes, des Eiweißes, liegen die Verhältnisse bei engem Nährstoffverhältniß auch günstiger. Es scheint sogar erwiesen zu sein, daß die Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Verbindungen direct eine Funktion der verdaulichen stickstofffreien ist; d. h. daß das Eiweiß desto vollständiger verdaut wird, je geringer im Verhältniß zu ihm die Menge der verabreichten Kohlehydrate ist. Diese Thatsache ist sehr bald durch die Fütterungsversuche festgestellt worden. In wie weit aber der schädliche Einfluß der stickstofffreien Extractstoffe sich erstreckt, konnte noch nicht genau bemessen werden. Henneberg wie später

Stohmann construirten nach dem jeweilig vorliegenden Beobachtungsmaterial Formeln, nach denen er sich annähernd berechnen lassen sollte. Spätere Versuche haben allerdings immer wieder gezeigt, daß diese Formeln sich nicht bei allen Nährstoffcompositionen als stichhaltig erweisen. Für uns ist es aber ausreichend überhaupt auf diese Thatsache [1]) hinzuweisen und damit den für die Verdaulichkeit der oben berechneten intensiven Fütterung in jeder Beziehung günstigen Einfluß des engen Nährstoffverhältnisses festzustellen. Die Furcht, es möchten die in so starken Gaben verabreichten Nährstoffe großentheils unausgenutzt mit dem Kothe wieder entleert werden, erscheint demnach nicht berechtigt.

Auf ein ganz anderes Gebiet führt aber der zweite Theil der Frage: Was wird aus den in das Blut aufgenommenen Nährstoffen? In welchem Verhältniß gelangen sie durch Fleisch- und Milchproduction zur Verwerthung?

Bekanntlich wird ein großer Theil derselben im Säftestrom verbrannt, verläßt als Kohlensäure, Wasser und Harnstoff den Körper. Es findet dieser der Production nachtheilige Prozeß um so lebhafter statt, je stärker gefüttert wird, und grade dieser Umstand bewirkt, wie die Erfahrung gelehrt hat, daß es nicht vortheilhaft ist bei der Mast täglich 6 Pfd. Eiweiß, 2 Pfd. Fett und 16 Pfd. Kohlehydrate auf 1000 Pfd. Lebendgewicht zu füttern. Der Landwirth erzielt mit den empfohlenen geringeren Gaben bessere Resultate, er macht mit ihnen ein vortheilhafteres Geschäft. Es käme daher darauf an, den Unterschied zwischen dem reinen Mastthier und dem zur Milch-Mast aufgestellten zu ermitteln, um sich darüber ein Urtheil zu bilden, ob für letzteres eine so reiche Zulage zum Mastfutter rationell ist oder als eine Luxusconsumtion, als ein Ueberfluß betrachtet werden muß, der nur die werthlosen Excrete vermehrt.

Glücklicher Weise bieten die vorliegenden Fütterungsversuche Daten für zwei Arten der Viehhaltung, welche sich zu einem für den vorliegenden Zweck sehr gut verwerthbaren Vergleich eignen.

Betrachtet man auf der einen Seite das Nahrungsbedürfniß der in gewöhnlicher Weise gehaltenen Milchkuh und des ruhenden, auf sogenannte Erhaltungsration gesetzten Ochsen, und stellt diesen beiden das Milch-Mast-Thier und das gewöhnliche Mastthier in ihrem Futterbedarf gegenüber, so wird man bald erkennen, daß beide Gruppen gewisse Analogien darbieten. Im ersten Falle gilt es jedesmal ein Thier auf constantem Lebend-Gewicht zu erhalten, also nur so viel Nährstoffe zu füttern, als der Lebensprozeß erfordert, d. h., daß grade ausreichender Ersatz für

1) Erst neuerdings wieder von Heideprim bestätigt. Vergl. Landw. Versuchsstationen Bd. XVI, S. 32.

die im Stoffwechsel verbrannten Stoffe geliefert wird. Die Milchkuh muß nur außerdem die Bestandtheile der entnommenen Milch und das Bildungsmaterial für das Kalb erhalten. In dem zweiten Fall haben wir dasselbe Verhältniß der beiden Thiere zu einander, und der Unterschied gegen den ersten besteht nur darin, daß hier nicht beabsichtigt wird, das Lebend-Gewicht constant zu lassen, sondern daß noch eine Zunahme desselben, ein Ansatz von Fett und Fleisch erfolgen soll.

Daß man die Milchkuh, das Milch producirende Thier überhaupt, in seinem Nahrungsbedürfniß bis auf die Bestandtheile der entnommenen Milch als so ziemlich gleich stehend mit jedem anderen, nicht Milch producirenden Thiere seiner Art betrachten kann, lehrt die Constitution und Art der Wirksamkeit der Milchdrüse.

Schon Wolff macht S. 405 seiner Fütterungslehre auf diesen Umstand aufmerksam. Er zeigt, daß, wenn man die von Henneberg und Stohmann ermittelten Nährstoffquantitäten, welche einen 1000 Pfd. schweren Ochsen in normalem Ernährungszustande erhalten können, von den Normen für Milchkühe subtrahirt, die Differenz nur einen gegeringen Ueberschuß über den Gehalt einer mittleren Milchproduction von täglich 20 Pfd. ergiebt. Dieser Ueberschuß wäre wieder als nothwendig zur Ausbildung des Kalbes im Mutterleibe anzusehen.

	nh + nl	nh	nl	Org. Subst.
Milchfutter	13,6 Pfd.	2,3 Pfd.	11,3 Pfd.	20,6 Pfd.
Erhaltungsfutter	8,5 „	0,9 „	7,6 „	14,1 „
Differenz	5,1 „	1,4 „	3,7 „	6,5 „
20 Pfd. Milch	4,3 „	0,8 „	3,5 [1]) „	
Rest	0,8 „	0,6 „	0,2 „	

Die Rechnung ist allerdings nur eine ungefähre und hat den Fehler, daß die Normen nicht die erst später ermittelten Ausnutzungscoefficienten der Futterstoffe berücksichtigen. In Wahrheit wird sich daher die Differenz der in die Blutbahn übergegangenen Nährstoffe — und diese können hier nur in Betracht kommen — geringer gestalten.

Die Statthaftigkeit obigen Vergleichs geht aber, wie gesagt, besonders aus der Natur der Wirksamkeit der Milchdrüse hervor. Letztere ist als ein durchaus selbstständiges Organ zu betrachten, welches nur in soweit auf die übrigen Ernährungsvorgänge des Thierkörpers einen nennenswer-

1) Milchzucker und Fett auf Stärkeäquivalent berechnet. Diese Reduction ist in sofern nicht ganz richtig, als im Futter auf das Fett keine Rücksicht genommen ist. Es müßte sonst der Rest der nl-Stoffe größer sein. Die Futterstoffe enthalten aber im Vergleich zur Milch sehr viel weniger Fett, so daß der Fehler nicht erheblich wird. Vgl. Henneberg, „Beiträge zur rationellen Fütterung der Wiederkäuer" I, S. 98, 106 u. 137.

then Einfluß besitzt, als es dem Blute Stoffe in der Form von Milch entzieht. Es beweist dies auch die Thatsache, daß die Quantität der producirten Milch in hervorragendstem Maße von der Entwickelung der Drüse, d. h. der Menge der in ihr enthaltenen Drüsenbläschen abhängig ist. Ihre Wirksamkeit summirt sich einfach mit deren Zahl und nimmt mit letzterer ab[1]). Man kann sie mit einer Pflanze vergleichen, welche in dem Blut ihren Nährboden hat, in dem sie vegetirt. So wird auch durch reichlichere Fütterung, durch Uebergang von mehr Nährstoffen ins Blut, ihr Nährboden gleichsam fruchtbarer und ihre Production wird eine gesteigerte sein können; sie wird aber wie bei jedem anderen Organismus eine eng gezogene Steigerungsgrenze besitzen und sich nicht etwa proportional der Nährstoffzufuhr zum Blut erhöhen können[2]). Was sie von Nährstoffen aus dem Blute nicht entnimmt und zum Aufbau ihres Körpers, respective der kleinen Zellen, die in ihrem Zerfall die Milch bilden, verwendet, muß im Blute verbleiben. Die anderen Organe des Körpers werden daher in demselben Grade ernährt, wie wenn dem Thiere, als nicht Milch producirend gedacht, durch das Futter die gleiche Nährstoffmenge, welche jetzt im Blute nach Abzug der Milchbestandtheile restirt, zugeführt worden wäre.

Leider bieten wenige der bisher angestellten Fütterungsversuche, denen meist ein anderer Zweck zu Grunde gelegt worden war, hierfür direct beweisende Zahlen. Als immerhin illustratives Beispiel in Bezug auf die Verwerthung der Eiweißstoffe im Thierkörper will ich aber zwei Stohmann'sche Versuche mit Ziegen anführen.

In dem einen, bei sehr kärglicher Ernährung, kommen auf 100 Theile verdautes, also in die Blutbahn übergegangenes, Eiweiß:

---

1) So erklärt auch Voit (Schumacher's Jahrbuch III, S. 57): Die Milch ist gradezu als das aufgelöste Organ, die flüssig gewordene Zellmasse anzusehen, und wird daher eine doppelt so große Milchdrüse bei sonst gleichem Ernährungszustande des Thieres auch doppelt so viel Milch produciren.

2) So beobachtete z. B. auch Stohmann (Zeitschr. f. Biologie 1870, S. 256) bei seinen Untersuchungen über die Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres: „Die Veränderungen des Futters greifen nicht so weit (bei der Milchproduction) in die Vorgänge des Körpers, daß der dem Individuum darauf zukommende Einfluß verwischt werden könnte". Dasselbe erfuhren die anderen Forscher wie G. Kühn, Fleischer 2c.

	In Fütterungsperiode	Eiweiß in der Milch ausgeschieden	Eiweißzu-	Eiweißab- im Körper	Eiweiß im Körper verbrannt, aus dem N des Harns berechnet
Bei Ziege I	I	20,3 %	2,1 %	—	77,8 %
	II	28,5 „	—	3,0 %	74,3 „
	III	22,7 „	2,9 „	—	74,4 „
	IV	19,5 „	2,1 „	—	78,5 „
	V	22,2 „	19,0 „	—	58,5 „
	VI	18,5 „	6,4 „	—	75,1 „
Bei Ziege II	I	25,8 %	6,1 %	—	68,1 %
	II	37,7 „	—	2,0 %	64,3 „
	III	26,1 „	1,0 „	—	72,9 „
	IV	21,0 „	8,5 „	—	70,3 „
	V	26,7 „	27,1 „	—	46,6 „
	VI	23,6 „	8,5 „	—	68,2 „

Bei der in diesen Versuchen angewendeten knappen Ernährung, welche auch keine großen Schwankungen im Milchertrage hervorruft, geht der Antagonismus zwischen Fleischansatz und Milchproduction nicht so deutlich hervor, obgleich man ihn auch hier erkennen kann, da bei gleichbleibender Harnausscheidung sich natürlich die Zahlen der ersten beiden Colonnen umgekehrt verhalten müssen. Der Versuch ist aber deswegen interessant, weil er zeigt, daß durch die Fütterung der Verbrauch von Stickstoff zur Milchabsonderung am wenigsten verändert wird; die Milchdrüse arbeitet so zu sagen allein nach dem auf ihrer Größe beruhenden Vermögen fort. Ganz anders der Fleischansatz. Gelingt es durch die Futtermischung den Stickstoffumsatz im Körper herabzudrücken, wie hier bei beiden Versuchsthieren in der fünften Periode, so kommen die vor der Verbrennung geschützten Eiweißstoffe dem Fleischansatz zu gute, welcher demgemäß wie die Harnstoffausscheidung erheblichere Schwankungen zeigt.

In dem anderen Stohmann'schen Versuche, der hier Platz finden soll, wurde reichlicher gefüttert.

Es kamen hier von 100 Theilen assimilirten Eiweißes:

	Fütterungsperiode	Eiweiß in der Milch	Eiweißansatz im Körper.	Eiweiß im Körper verbrannt nach dem N des Harns berechnet
		Proc.	Proc.	Proc.
Ziege I	I	27,7	25,8	46,2
	II	25,0	23,5	51,6
	III	22,5	28,0	49,6
	IV	35,9	22,5	?
	V	33,4	22,3	52,4
	VI	18,1	32,8	49,3
	VII	9,3	44,7	42,6
	VIII	15,2	25,9	58,8
	IX	14,2	28,3	53,1
	X	15,3	34,0	50,3
Ziege II	I	30,3	21,9	47,5
	II	26,3	24,6	49,2
	III	29,1	18,6	52,7
	IV	24,2	24,2	51,5
	V	23,7	23,0	53,7
	VI	20,6	20,6	57,9
	VII	17,2	33,8	48,9
	VIII	10,7	35,2	53,9
	IX	15,3	25,0	60,0
	X	15,3	32,3	52,1

Aus dieser Tabelle, welche die Resultate eines länger dauernden Versuchs angiebt, tritt der Gegensatz von Milch- und Fleischproduction deutlich hervor. Mit der Zeit läßt die Productionsfähigkeit der Milchdrüse naturgemäß nach, was sie nicht verbraucht, verwerthet der Körper durch Ansatz von Eiweiß. Die Ausscheidung im Harn bleibt dabei ohne wesentliche Veränderung, denn die einzelnen beobachteten Schwankungen verrathen keinerlei Tendenz zum Steigen oder Fallen, wie die Zahlen für Fleischeiweiß und Milcheiweiß; sie sind nur bedingt durch die in den einzelnen Perioden sehr verschieden zusammengesetzten Futterrationen, deren nähere Beschreibung aber hier von keinem Interesse ist.

Diese angeführten Versuche können als Beweis angesehen werden, daß in die Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres die Milchproduction nur so weit der Hauptsache [1]) nach eingreift, als sie dem

1) Man könnte vielleicht behaupten, daß ohne die Milchproduction sich das Ver-

Säftestrom Nährstoffe entzieht; im Uebrigen verhält sich der Körper grade so, wie der eines nicht milchenden Thieres, das die gleiche Menge Nährstoffe, abzüglich der hier in der Milch enthaltenen, assimilirt hat. Dieser Punkt giebt wichtige Anhalte zur Berechnung der zweckmäßigen Fütterung eines Milch-Mast-Thieres.

Es ist in Folge der begrenzten Productionsfähigkeit der Drüse möglich, ohne erheblichen Fehler die Menge Nährstoffe zu schätzen, welche durch die Milch dem Körper entzogen wird. Diese Menge muß mit Berücksichtigung der Verdauungscoefficienten den bisher festgestellten Mastnormen zugelegt werden, und man kann dann erwarten neben und während der Milchproduction einen günstigen Masteffect zu erzielen.

Wenn man von extrem guten Leistungen absieht, kann man annehmen, daß bei reichlicher Ernährung eine gute Kuh edler Rasse von 1000 Pfd. Lebend-Gewicht bald nach dem Kalben täglich 45 Pfd. Milch giebt. Diese enthalten durchschnittlich 1,8 Pfd. Eiweiß, 1,6 Pfd. Fett und 2,1 Pfd. stickstofffreie Extractstoffe und würden annähernd durch 2,3 Pfd. Eiweiß, 1,6 Pfd. Fett und 2,3 Pfd. Extractstoffe des Futters, — alle Nährstoffe in leicht verdaulicher Form gereicht —, erzeugt werden können.

Als zweckmäßigste Mastration in der ersten Zeit der Mast sind für 1000 Pfd. Lebend-Gewicht folgende Mengen empfohlen worden.

	Protein	Fett	Extractstoffe
Grouven	3,1 Pfd.	1,0 Pfd.	13,9 Pfd.
Kühn	3,1—4,5 Pfd.	0,9—1,8 Pfd.	12—15 Pfd.
Wolff	3,6 „	1,0 „	14,5 „
Settegast	3,2 „		15 Pfd.

Um mit bestimmten Zahlen rechnen zu können, wird man fehlerlos annehmen, daß 3,4 Pfd. Rohprotein, 1,0 Pfd. Fett und 14 Pfd. Extractstoffe die richtigen Mengen sind, welche ein so schweres Thier zu Anfang der Mast erhalten soll. Addirt man obige für die Milch erforderlichen Futterstoffe hinzu, so resultirt eine Milch-Mast-Norm von

5,7 Pfd. Rohprotein, 2,6 Pfd. Fett und 16,3 Pfd. Extractstoffen.

---

hältniß der hier im Körper restirenden Bestandtheile für den Fleischansatz günstiger gestaltet hätte, daß im Harn auch Stoffwechselproducte der Milchdrüse enthalten sind, die dem übrigen Körper zu Gute gekommen wären, hätte die Milchdrüse nicht zu ihrer Thätigkeit, zu dem durch ihre Ernährung bedingten Stoffverbrauch diese Nährstoffe in Anspruch genommen. Wie weit diese Behauptung Berechtigung besitzt, ist schwer festzustellen; jedenfalls liegt kein Grund vor anzunehmen, daß dieses relativ kleine Organ, die Milchdrüse, einen so beträchtlichen Stoffwechsel besäße, daß obiger Ausspruch im Text in irgend beachtenswerther Weise geändert würde.

Denselben wäre hiernach das Vermögen zuzuschreiben, ein selbst anhaltend reichlich milchendes Thier unter sonst gleichen Bedingungen ebenso zu mästen, wie die bisher üblichen Rationen ein gewöhnliches Mastthier. Vergleicht man die Ration mit der weiter oben berechneten maximalen Concentration der Fütterung für 1000 Pfd. Lebendgewicht, nämlich 6—6,5 Pfd. Rohproteïn, 2,0—2,3 Pfd. Fett, 15—18 Pfd. Extractstoffe, so erklärt sich die Möglichkeit einer raschen Mästung auch während der Lactation leicht.

Die Beobachtung der Praxis könnte hier nur befremden, daß bei Beginn der Lactation meist ein sogenanntes Abmelken der Thiere trotz des besten Futters eintritt. Die Erklärung ist aber leicht darin zu finden, daß die täglichen Rationen in der Praxis jene Maximalgrenze des Nährstoffgehalts kaum erreichen, und daß ferner nach dem Kalben der Zustand der Thiere kein normaler zu nennen ist. Der ganze Organismus ist noch von dem Gebäract angegriffen; dann tritt auch die Milchdrüse plötzlich nach einem wochenlangen Ruhezustande in erhöhte Wirksamkeit und entzieht dem Körper mehr Stoffe, als vorher die Frucht. Solchen tief eingreifenden Veränderungen gegenüber kann der Körper der Thiere nicht indifferent bleiben. Jedenfalls wird dadurch auch der Eiweißumsatz in ihm gesteigert werden, denn nur so ist der Umstand begreiflich, daß sich auch ein im Ganzen schlechter Milcher nach dem Kalben abmelkt, während ein anderer guter, der schon längere Zeit vorher gekalbt hat, bei dem gleichen Futter und dem augenblicklich auch gleichen Milchertrage Fleisch und Fett ansetzt.

Sehen wir also von diesen ersten Wochen des fast unvermeidlichen Abmelkens ab, so müßte obige Ration genügen, das Milch-Mast-Thier in drei bis vier Monaten fett zu erhalten. Hiermit wäre wenigstens ein Anhalt für die Futterpassirungen gewonnen.

Zur weiteren Feststellung derselben müssen noch manche andere Verhältnisse berücksichtigt werden. Vor Allem wird man es in wenigen Fällen vortheilhaft finden, die Kühe bereits alle vier bis fünf Monate zu wechseln, es müßte denn ein sehr reiches und gutes Angebot frischer Waare vorhanden sein. Dann bleibt kein Thier constant auf dem hohen, zuerst angenommenen Milchertrage stehen; es geht damit herab und hiermit tritt auch die Ernährung des Körpers in ein anderes Verhältniß, sie wird reicher und dann fände gewiß häufig eine Nährstoffverschwendung statt. Beide Punkte weisen auf eine Reduction der Futterpassirungen hin. Außerdem müssen hier noch verschiedene andere Bedenken gegen jene schematisch gebildete Nährstoffcomposition geltend gemacht werden, — nicht allein, wenn man sie während der ganzen Haltungsdauer der Thiere

reichen wollte, sondern selbst, wenn man sie nur als Anfangsration ins Auge faßt.

Die Gründe hierzu, sowie deren Einfluß auf Abänderung des Futters mögen in Folgendem kurz erwähnt werden.

Anschließend an den hohen Eiweiß- und Fettgehalt der sogenannten combinirten Rationen wäre erst zu sehen, wie weit dieser eine Modification erleiden müßte. Gewiß wird jeder vorsichtige Landwirth Bedenken tragen, Thiere, welche lange Zeit hindurch an eine mäßige, vielleicht kärgliche Ernährung gewöhnt waren, sofort in eine sehr intensive zu versetzen. Diese Bedenken werden um so mehr gerechtfertigt sein, wenn es sich um hoch tragende Thiere, oder solche handelt, die durch die kürzlich stattgehabte Geburt noch angegriffen sind. Besonders bei Weidethieren könnte man leicht durch Kalbefieber und andere Krankheiten Verluste erleiden. Zweckmäßig muß es daher erscheinen ein zur Milch-Mast aufgestelltes Thier nicht sofort einer solchen intensiven, eiweißreichen Fütterung theilhaftig werden zu lassen, sondern besser eine, wenn auch nicht lange dauernde Uebergangsfütterung einzuschalten. Der Grad der hierbei zu beobachtenden Vorsicht wird aber sehr von der Empfindlichkeit der Rasse abhängen, und können deshalb keine allgemein gültigen Regeln darüber gegeben werden.

Ist diese Gefahr für die Gesundheit der Thiere glücklich vermieden, so könnte man noch weitere schädliche Folgen einer so reichen Eiweißgabe gewärtigen. Die Einwirkung des Eiweißes auf die Fleisch- und Fettbildung ist eine doppelte. Einmal ist dasselbe ein unbedingtes Erforderniß, aus seinen Elementen entsteht das Fleisch und Fett, anderseits bildet es aber auch einen zerstörenden Factor, es befördert die Verbrennung der aufgenommenen Nährstoffe und kann selbst zur Verminderung der bereits angesetzte Fettmengen beitragen [1]). Dieser Einfluß zu starker Eiweißnahrung hat

---

1) Vergl. Henneberg, „Neue Beiträge ꝛc." S. 453.

Ebendort S. 425 giebt Henneberg bei einem Fütterungsversuch mit Ochsen ein Beispiel, wie durch Verminderung der Eiweißzufuhr auch eine solche der Kohlensäure-Ausscheidung stattfand.

Es assimilirte ein Ochse in 24 Stunden:

Fütterung	N-haltige Nährstoffe	N-freie Nährstoffe	Kohlensäure-Production in 24 Stunden
a	2,6 Pfd.	11,04 Pfd.	16,9 Pfd.
b	0,78 „	12,58 „	15,5 „
Differenz	— 1,82 „	+ 0,74 „	— 1,4 „

Trotz der vermehrten Assimilation stickstofffreier Stoffe wurde also durch Verminderung der Eiweißzufuhr die Kohlensäureproduction, also der Verbrennungsprozeß im Körper vermindert. Aus vielen anderen Fütterungsversuchen von Märker, Schulz

die sogenannte Banting-Kur entstehen lassen. Voit ist durch seine Fütterungsversuche zu dem Schluß gelangt, im Körper zweierlei Eiweiß anzunehmen; das eine, welches er Organeiweiß nennt, ist widerstandsfähiger gegen die Zersetzung respective die Verbrennung, das andere, das sogenannte Circulationseiweiß, verfällt derselben sehr leicht. Letzteres erfährt durch Eiweißzufuhr in der Nahrung zuerst eine Vermehrung und zieht in seinen Zersetzungsprozeß bei zu starker Ansammlung auch das Fett, bewirkt daher das Gegentheil der Mastung. Er sagt[1]): „Das Verhältniß von Organeiweiß zu dem circulirenden Eiweiß im Körper bestimmt den Bestand und die Zersetzung des Fettes. Will man einen reichlichen Ansatz von Fett erzielen, so muß man den Körper vor der Ansammlung von circulirendem Eiweiß, d. h. vor einer Vermehrung des intermediären Saftstromes schützen". . . . Ferner[2]): „Eine zu große Menge Eiweiß (in der Nahrung) macht, daß statt des Organeiweiß viel circulirendes entsteht, unter dessen Einfluß bald einem weiteren Eiweißansatz eine Grenze gesteckt wird."

So sagt auch Liebig in der Wiener landwirthschaftlichen Zeitung 1872 S. 207 in Bezug auf einen Fütterungsversuch mit einem Nährstoffverhältniß von 1 : 2,4: „Das Proteïn dient hier zum größten Theile nicht um Fett und Fleisch zu erzeugen, sondern nur um einen Theil der Kohlehydrate zu verbrennen". Weiter unten hält er 1 : 4 als die theoretisch richtigste und 1 : 5 als die practisch richtigste Norm für Mastthiere von 1000 Pfd. Lebend-Gewicht.

Die Erfahrungen und Citate, welche die Schädlichkeit einer zu reichen Eiweißfütterung für die Mästung darthun, ließen sich noch leicht vermehren; es wird das Gesagte aber genügen, um den Beweis zu liefern, daß es nicht a priori unbedenklich sein kann, die Concentration auch der Fütterung für ein Milch-Mast-Thier so sehr zu steigern. Es frägt sich nur, welche Gründe auf der anderen Seite für die Beibehaltung einer starken Eiweißgabe geltend zu machen sind, und welche Menge wir dann nach genauer Abwägung aller Momente für und wider als die zweckentsprechendste ansehen müssen.

Der vorwiegendste Grund, der den Bedenken, daß eine Eiweißgabe von über fünf Pfund besagte schädliche Folgen haben könnte, entgegensteht, ist der, daß diese Menge nicht im Säftestrom bleibt, sondern durch Ent-

---

2c. mit Hammeln ließen sich ähnliche Daten anführen, die alle zeigen, daß eine zu reichliche Eiweißgabe nur den Umsatz, die Verbrennung der Stoffe bewirkt, aber keinen Ansatz ermöglicht.

1) Zeitschrift für Biologie 1873 S. 38.

2) Ebendort S. 39.

zug der Milch erheblich herabgemindert wird. Läßt sich auch vielleicht behaupten, daß, ehe der Entzug des Eiweißes durch die Milch stattfindet, dasselbe immerhin doch erst in die Blutbahn übergegangen sein muß und dort bereits schädlich, d. h. die Zersetzungsprozesse befördernd, gewirkt haben kann, so dürfte man doch in keinem Falle dieser Wirkung eine erhebliche Größe zuschreiben.

Sicher ist ferner, daß eine reiche Eiweißgabe die Milchproduction verstärkt. Das Bildungsleben der Milchdrüse wird dadurch befördert; und wenn, was ein sehr häufiger Fall ist, grade der Milchproduction eine hervorragende Wichtigkeit zukommt, so kann es noch weniger im Interesse des Milch-Mast-Wirth's liegen, auf deren Kosten ein vielleicht nur kleines Manko am Masterfolge verhüten zu wollen. Zu Anfang der Lactation, zur Zeit der Hauptmilchnutzung, werden daher alle die Bedenken in Bezug auf den schädlichen Einfluß der Eiweißstoffe, die bei der reinen Mast so maßgebend sind, zurücktreten müssen. Zu veranschlagen wäre für den Landwirth ja ferner noch der durch den reichen Stickstoffgehalt des Futters so sehr vermehrte Stickstoffgehalt des Düngers; und letzterer kann, wie aus den früher angeführten Rechnungen ersichtlich, sehr erhebliche Werthe repräsentiren.

Hat die Milchnutzung einige Zeit gedauert, nimmt der Milchertrag bereits ab, dann liegen die Verhältnisse allerdings anders. Mit der abnehmenden Milchproduction tritt naturgemäß die Milchnutzung mehr in den Hintergrund und muß es dem Landwirth daran liegen, sein Thier fett zu erhalten. Dem Blute wird immer weniger des aufgenommenen Eiweißes entzogen, es bleibt mehr davon zurück, als selbst bei reiner Mastung empfohlen worden. In diesem Umstande muß die Nothwendigkeit erkannt werden, bei einer rationellen Ernährung des Milch-Mast-Thieres nicht von Anfang bis zu Ende dieselbe Futterpassirung einzuhalten. So bequem auch eine gleichmäßige Fütterung durch den ganzen Stall, gleichgültig, ob die Thiere eben frischmelk geworden sind oder bereits monatelang genutzt wurden, sein mag, sie muß hier als falsch verurtheilt werden. Umgekehrt wie bei der gewöhnlichen Mast wird man nun mit den Eiweißgaben herabgehen müssen, allerdings nicht zu stark, um die vielleicht noch lohnende Milchnutzung nicht zu sehr herabzudrücken, aber doch genügend, um all den schädlichen Einflüssen des im Körper sich ansammelnden Circulations-Eiweißes vorzubeugen. Die Quantität des abzuziehenden Eiweißes im Futter wird sich deshalb wesentlich nach der Abnahme des Milchertrages richten.

Aber auch die beabsichtigte Dauer der Haltung des Thieres ist darauf von erheblichem Einfluß und bedarf dieser Punkt der besonderen Berücksichtigung. Wir müssen uns bestreben die Fütterung so zusammen zu

setzen, daß die Mast der Thiere nicht in möglichst kurzer Zeit, wie es die Mast-Normen vorsehen, also nach drei bis vier Monaten erfolgt, sondern erst nach vielleicht 10—12 Monaten der Haltung des Milch-Mast-Thieres. Sind in Folge der starken Eiweißfütterung im Anfange der Lactation, sowie durch die starke Milchproduction einige Monate vergangen, ohne daß das Thier Fleisch und Fett ansetzen konnte, so ist der Calcül in der Weise zu treffen, daß in der übrig bleibenden Zeit die Mast einen befriedigenden Verlauf nimmt. Es wird für dieselbe dann immer noch ein Zeitraum vielleicht von sechs bis sieben Monaten übrig bleiben. Der einfache Ersatz der Milchbestandtheile im Futter als Zulage zu der Mastration kann daher auch nicht zum Ziele führen.

Für die nothwendigen Abänderungen der Futterrationen, die eine langsamere Mastung bewirken sollen, bieten sich zwei Wege. Entweder man verringert die Eiweißgaben entsprechend dem abnehmenden Milchertrage und stellt sie zu den übrigen Nährstoffen in ein Verhältniß, daß letztere nur eine mäßige Mastration repräsentiren, welche eine langsame Zunahme bewirkt. Das Resultat hiervon ist aber voraussichtlich auch von unangenehmen Folgen begleitet. Bei stricter Durchführung der Maßregel wird eine langsame Mast in dem gewünschten Zeitraume erfolgen, aber der dann erheblich vorzunehmende Eiweißabzug wird auch sofort die Milchproduction immer stärker abnehmen lassen.

Der andere Weg ist: man zieht nicht so viel Eiweiß ab und stellt dadurch eine Ration her, die in Bezug auf ihren Masteffect nicht die vortheilhafteste genannt werden kann, weil das reichlich sich bildende Circulationseiweiß einen Ansatz entsprechend dem Werthe der für die Ernährung des Körpers restirende Nährstoffmenge verhindert, dafür aber den Milchertrag auf einer höheren Stufe erhält.

Die Mastung wird daher auch hier langsamer fortschreiten und den für die Haltung des Thieres gewünschten Zeitraum ausfüllen; sie ist theurer, als im ersten Falle, die höhere und andauernde Milchproduction bietet aber einen Ersatz für den Mehraufwand in der Fütterung.

Da die Annahme, daß bei der Milch-Mast-Wirthschaft die Milchproduction meist hervorragend zu berücksichtigen ist, wohl die richtige sein wird, muß man den letzteren der beiden besprochenen Wege als den empfehlenswertheren bezeichnen.

Resumirend aus diesen Erörterungen über die Zweckmäßigkeit der combinirten Milch-Mast-Ration in Bezug auf den Eiweißgehalt ließe sich demnach Folgendes feststellen:

In der ersten Periode der Haltung, deren Dauer keine bestimmte ist, sondern sich nach der Milchergiebigkeit des einzelnen Thieres und damit dem Wunsche richtet, wie lange man selbiges überhaupt im Stalle

halten will, hat man (die hohe Milchergiebigkeit von mindestens 45 Pfd. täglich vorausgesetzt) keinen Abzug von Eiweiß [1]) vorzunehmen.

Man braucht nicht zu befürchten hierdurch in irgend einer Weise Futter zu verschwenden [2]). Später, bei Abnahme des Milchertrages, aber nicht zu der Zeit erst, wo selbiger das Futter überhaupt nicht mehr bezahlt macht, sondern schon früher, nach vielleicht zwei bis vier Monaten der Haltung, wo man nach den bisherigen Erfahrungen vielleicht nach weiteren sechs bis sieben Monaten den Verkauf des Thieres vorzunehmen gedenkt, hat man die Eiweißrationen zu kürzen, erst wenig, später mehr bis man schließlich auf die Menge zurückkommt, die bis jetzt von unseren landwirthschaftlichen Autoritäten für die letzte Periode der Mast empfohlen worden ist. —

Für den Fettgehalt der Rationen können in vieler Beziehung dieselben Grundsätze maßgebend sein, wie für den Eiweißgehalt. Das Fett bietet in seinem physiologischen Verhalten viele Analogien mit den Eiweißkörpern und steht so zu sagen in der Mitte zwischen diesen und den Kohlehydraten, so weit man überhaupt eine Parallele zwischen stofflich so verschiedenen Körpern ziehen kann. Voit sagt [1]): Es ist die Menge des aus dem Darm resorbirten Fettes von Bedeutung für den Fettverbrauch. Es zeigt sich für dasselbe das Gleiche, wie für das Eiweiß, wo eine Steigerung der Zufuhr ebenfalls den Umsatz davon vergrößert. Ebenso bestimmt auch der Fettgehalt des Körpers den Fettumsatz. Ein bereits fetter Körper zersetzt unter sonst gleichen Umständen von dem ihm zugesetzten Fett mehr, als ein magerer.

Es müssen also ganz ähnliche Bedenken gegen eine zu starke Fettfütterung wie gegen eine zu starke Eiweißgabe obwalten, — gesteigert dadurch, daß eine Luxusconsumtion von Fett reiner Verlust ist, nicht einmal zur Verbesserung des Düngers beiträgt, gemildert dadurch, daß kein Grund zu der Annahme vorliegt, daß der stärkere Fettumsatz ähnlich dem Circulationseiweiß auch noch weitere Stoffe in die Verbrennung zieht.

---

1) Nur in dem Falle der Empfindlichkeit und zarten Constitution einer Rasse, wie z. B. oft bei den Holländern beobachtet worden, die eine so forcirte Steigerung der Production nicht ohne ernstliche Gefährdung des Gesundheitszustandes verstattet, hat man sich in der Intensität der Fütterung zu beschränken. Diese Beschränkung richtet sich aber ganz nach der Art des disponiblen Viehmaterials und kann daher für den besonderen Fall nur nach der Erfahrung des einzelnen Wirthschafters, nicht aber allgemein festgestellt werden.

2) Schon oben wurde jedoch erwähnt, daß dieser hohe Milchertrag auch zu Anfang ein nicht gewöhnlicher genannt werden muß. Im Durchschnitt wird deshalb eine zwar geringere, aber nur wenig geringere Eiweißmenge für die erste Zeit der Fütterung empfohlen werden müssen.

3) A. a. O. S. 35.

Auf der anderen Seite äußert sich die Fettzufuhr günstig auf die Milchproduction. G. Kühn und Fleischer fanden, um ein Beispiel anzuführen, durch Oelzufuhr die Milchmenge um 6—9 % gesteigert. Gleichfalls ist man geneigt dem Fett im Futter einen günstigen Einfluß auf die Verdauung zuzuschreiben und zwar speziell der Eiweißstoffe, eine Ansicht, welche besonders von Wolff vertreten wurde. Jedenfalls sind nur bei sehr reichlicher Fettfütterung geringe Depressionen der Eiweißstoffe beobachtet worden. Stohmann[1]) fand bei seinen Fütterungsversuchen mit Ziegen gar keine Depression, obgleich er 125 Gr. Fett auf 100 Pfd. Lebend-Gewicht, also 2¼ Pfd. Fett auf 1000 Pfd. Lebend-Gewicht fütterte.

In der ersten Periode der Haltung wäre daher eine starke Fettgabe nicht gerade als schädlich anzusehen; aber durch die reiche Eiweißfütterung werden die günstigen Wirkungen des Fettes auf die Milchproduction entbehrlich gemacht. Ein vollständiger Ersatz des Milchfettes durch Fett der Nahrung ist auch nicht zu erstreben, weil die Annahme gerechtfertigt ist, daß das erstere doch vorwiegend aus dem Eiweiß der Nahrung gebildet wird. Man kann daher getrost den sicheren Weg gehen und durch eine geringere Fettgabe auf jeden Fall einer Futterverschwendung vorbeugen.

In den späteren Perioden ist allerdings die Verabreichung einer reichlicheren, sich gegen Ende der Mast womöglich steigernden Fettgabe anzurathen, — analog den Principien bei der gewöhnlichen Mast. Das Fett ermäßigt den Eiweißumsatz und bewirkt Eiweiß-, also Fleisch-Ansatz.

Diese gesteigerte Fettgabe neben der geringeren Eiweißfütterung wird anhaltend durch Beschränkung des Circulationseiweißes die größte Quantität von Organeiweiß im Körper sich bilden lassen und in Folge hiervon auch eine größere Ablagerung von Fett selbst ermöglichen. —

Für die Kohlehydrate, die stickstofffreien Extractstoffe, deren Quantität in obiger combinirten Ration gleichfalls eine sehr große ist, kommen wesentlich andere Momente in Betracht. Die Kohlehydrate bilden die billigste Gruppe der Nährstoffe. Im Allgemeinen muß daher der Grundsatz Geltung behalten, daß man mit ihrer Verfütterung, wo sie physiologisch Eiweiß und Fett ersetzen können, soweit als möglich vorgeht. Erst eine zu erwartende Schädigung des Fütterungszweckes darf uns veranlassen das Nährstoffverhältniß zu verengen, d. h. weniger stickstofffreie Extractstoffe zu füttern.

In der That können die Kohlehydrate in gewisser Beziehung Eiweiß und Fett ersetzen. Wo bei ihrer sparsamen Verabreichung Eiweiß und

1) Zeitschrift f. Biologie 1870 S. 227.

Fett zur Erhaltung der Körperwärme und wahrscheinlich auch zum Hervorbringen der Kraftäußerungen der Muskeln verbrannt worden wäre, treten sie bei reichlicherer Fütterung für diese Stoffe ein und conserviren besonders das Eiweiß im Körper. Ihr Vermögen den Eiweißumsatz herabzudrücken ist sogar bedeutend größer, als das des Fettes. In die Blutbahn selbst aufgenommen ist ihr Einfluß also jedenfalls ein günstiger[1]). Was ihr beschränktere Verfütterung bisher hauptsächlich empfahl, ist ihre Rolle bei der Verdauung. Derselben war weiter oben schon gedacht und gezeigt worden, daß erstens bei zu weitem Nährstoffverhältniß sich die Kohlehydrate einfach der Verdauung entziehen, daß man ihnen ferner einen ungünstigen Einfluß auf die Ausnutzung der Eiweißstoffe zuschreiben muß. Beide Beobachtungen sind aber bei so weiten Nährstoffverhältnissen gemacht, daß sie mit Ausnahme vielleicht der letzteren in der eiweißreichen Milch-Mast-Ration keine Berücksichtigung verdienen. Nur der Hinblick darauf, daß in dieser Ration für den Zweck der Mastung so viele Nährstoffe reservirt angenommen werden müssen, daß letztere in bedeutend kürzerer Zeit, als die Haltung der Thiere dauern soll, erfolgen würde, kann uns bestimmen, um jeder Futterverschwendung vorzubeugen, auch mit den Kohlehydraten sparsamer umzugehen. In der Praxis würden Kürzungen an ihnen doch nicht bedeutend sein können, weil die disponiblen Futtermittel den Zweck der genügenden Eiweißfütterung nicht ohne gleichzeitige Verabreichung der stickstofffreien Extractstoffe verstatten.

Als letzte Gruppe der Stoffe, welche in den Normen erwähnt werden, sind noch die unter dem Namen „Rohfaser" zusammengefaßten zu betrachten. Für die eigentliche Ernährung sind sie wie bekannt von gar keinem Einfluß. Das, was davon verdaulich ist, muß man nach den bisherigen Fütterungsversuchen einmal als gleichwerthig den Kohlehydraten rechnen, zweitens dem Quantum der letzteren Stoffgruppe entsprechend erachten, welches sich der Verdauung entzieht. Die Rohfaser spielt dem zur Milch-Mast aufgestellten Thiere gegenüber dieselbe Rolle, wie dem zu irgend einem anderen Zweck gehaltenen; sie soll das Wiederkauen befördern.

Wolff nimmt zu dem Zweck ein Minimum von 7 Pfd. Rohfaser auf 1000 Pfd. Lebend-Gewicht an. Bei der reichlichen Ernährung der Milch-Mast-Thiere wird dieses Minimum meist gar nicht unterschritten

---

1) Die Behauptung, daß, weil sie dort den Eiweißumsatz herabdrücken, auch die Milchproduction erheblich zu Gunsten des Masteffects beeinträchtigen würden, bedarf jedenfalls noch des Beweises.

werden können, sondern bei Einhaltung der genügenden Rauhfuttergaben sogar erheblich mehr Rohfaser verabreicht werden müssen.

Nicht viel anders ist es mit der in den Normen erwähnten Zahl für die Gesammtsumme der Trockensubstanz bestellt. Sie soll das zur Füllung des Verdauungskanals nöthige Futtervolumen angeben. Man wird aber zufrieden sein müssen, wenn die Thiere nur die nöthigen Mengen Eiweiß, Fett und Kohlehydrate aufnehmen; an Trockensubstanz erhalten sie dann besonders in der späteren Zeit der Haltung jedenfalls genug.

Naturgemäß wird meist die Menge der consumirten Trockensubstanz mit dem Appetit nach und nach abnehmen, späterhin also weniger davon aufgenommen werden, als anfangs. Es weist dies darauf hin, daß zuletzt sich manchmal Schwierigkeiten herausstellen werden, überhaupt noch die geeignete Ernährung zu bewirken. Es muß hiernach von Vortheil sein, wo es sich thun läßt, am besten durch stärkere Verabreichung von Heu, die Thiere bei ihrer Aufstellung an die Bewältigung größerer Futtermassen zu gewöhnen, ihren Verdauungskanal auszuweiten, damit man auch später der Aufnahme der nöthigen Nährstoffe sicher ist.

Um nun einen zahlengemäßen Ausdruck für die Abänderungen zu geben, welche die eben angestellten Betrachtungen von der vorhin angeführten combinirten Milchmastration nothwendig erheischen, mögen die zweckmäßig zu verabreichenden Nährstoffmengen in den einzelnen Perioden angegeben werden.

Es wären auf 1000 Pfd. Lebend-Gewicht zu füttern:

	Tr.-Sbst.	Rohprot.	Fett	Extr.-Stoffe
Periode I.	32—35 Pfd.	4,5—5,5 Pfd.	1,2—1,5 Pfd.	11—13 Pfd.
„ II.	30—35 „	4,0—4,5 „	1,0—1,2 „	11—13 „
„ III.	26—30 „	3,2—4,0 „	1,0—1,5 „	13—14 „
„ IV.	26—28 „	3,0—3,5 „	1,5—1,8 „	14—15 „

Einige Erläuterungen zu diesen Normen sind noch nothwendig. Dadurch, daß sie keine einfachen, fest stehenden Zahlen enthalten, sondern nur bestimmte Grenzen durch Minimal- und Maximal-Zahlen darbieten, sollen sie dem Vorwurfe begegnen, respective den wirklichen Fehler vermeiden, dem Landwirthe in seiner Fütterung zu enge Fesseln anlegen zu wollen. Sie erhalten dadurch den Character, der ihnen von Rechts wegen auch nur zukommen kann, daß sie vorwiegend die zahlengemäße Darstellung der als rationell erkannten Fütterungsprincipien sind. Je nach der Freßlust der disponiblen Thiere, je nach ihrer Productionsfähigkeit und Constitution und je nach den disponiblen Futtermitteln, — manche Landwirthe mögen behaupten, daß sie bei vorwiegender Schlempefütterung und empfohlener, maximaler Menge der Eiweißverabreichung ihre Thiere todt futtern —, sind innerhalb der angegebenen Grenzen

Abänderungen vorzunehmen. Besonders ist es die Constitution der Thiere, welche eine forcirte Production verstatten oder verbieten kann.

Die Milchergiebigkeit der Thiere ist ebenfalls im höchsten Grade maßgebend für Veränderungen der Normen. Die Art der Wirksamkeit der Milchdrüse und die eben angeführten Gründe, welche zu der Aufstellung der Normen leiteten, erklären diese nothwendigen Abänderungen entsprechend der Individualität der Thiere von selbst.

Aus dem Gesagten ist auch zu folgern, daß bei der Milch-Mast-Wirthschaft die einzelnen Perioden nicht ohne Weiteres mit den für die reine Mast unterschiedenen in eine Parallele gestellt werden können. Bei letzterer hat man sich gewöhnt für die Dauer der Perioden ungefähr einen Monat anzunehmen. In den meisten Fällen wird dies auch zweckentsprechend sein, indem während dieser Zeit die Thiere durch die vorgeschriebene Nahrung in den veränderten Ernährungszustand versetzt sein werden, der seinerseits für den Zweck der vollendeten Mast eine Abänderung der verabfolgten Rationen im Sinne der nächsten Periode erfordert.

Bei der Milch-Mast-Wirthschaft ist gar keine bestimmte Regel für die Dauer der einzelnen Perioden zu geben. Wie der Entzug von Nährstoffen durch die Milch der hauptsächliche Grund für die starke, eine Mastration übersteigende Fütterung ist, so ist er auch maßgebend für den Uebergang in die diesen Veränderungen Rechnung tragenden Perioden. Theoretisch müßte sogar nicht nur zwischen vier Perioden unterschieden werden; man müßte das Futter continuirlich dem jeweiligen Milchertrage entsprechend abändern. Practisch würde ein so penibles Verfahren aber schwer durchführbar sein[1]); außerdem muß eine so ins Kleinliche gehende Rechnungsweise als viel zu schematisch verworfen werden. Der thierische Organismus ist in seiner Leistungsfähigkeit viel zu dehnbar und individuell zu großen Schwankungen unterworfen, als daß seine Ernährung die Berechnung des Futters auf die so und so vielste Decimale nothwendig machte. Wäre also auch eine die kleinste Aenderung der Milchergiebigkeit berücksichtigende Fütterung ausführbar, sie wäre immerhin noch überflüssig.

Die erste der hier angegebenen Perioden soll vor Allem den Milchertrag in die Höhe bringen und doch zugleich ein sogenanntes Abmelken der Thiere nach Möglichkeit verhindern; dabei ist eine Milchergiebigkeit von circa 45 Pfd. pro Tag in Anschlag gebracht. Thiere mit mangelhaft entwickelter Milchdrüse und damit erheblich geringerem Milchertrage werden diese intensive Ernährung überhaupt nicht verwerthen können.

---

1) Die Schwierigkeit, mit den disponiblen Futtermitteln jeder geringen Schwankung theoretisch construirter Normen zu folgen, ist schon unüberwindlich.

Bei ihnen ist es besser gleich mit der Norm für die zweite Periode anzufangen. In dieser soll bereits Fleisch angesetzt werden, wenn auch nur allmälig und die eigentliche Ausmästung der Thiere vorbereitend. Der Milchertrag wird hier noch nach Möglichkeit begünstigt, zum Theil durch die reiche Eiweißfütterung auf Kosten der Mast. Es liegt dabei aber die Annahme vor, daß die Haltung des Thieres noch auf mehrere Monate ausgedehnt werden und die Milchnutzung noch vorwiegen soll.

In der dritten Periode wird die Mästung bereits schärfer ins Auge gefaßt. Es geschieht dies durch die Verminderung der Eiweißgabe, die bei dem nun noch mehr abgenommenen Milchertrage unbedingt nothwendig ist, um eine schädliche Vermehrung des Circulationseiweißes in dem Körper zu verhüten, ferner durch Vermehrung der Kohlehydrate, um den Eiweißumsatz zu beschränken, dafür Eiweiß- und Fett-Ansatz zu bewerkstelligen.

Die letzte Periode, welche in den meisten Fällen auch nur von sehr kurzer Dauer sein darf, bezweckt endlich die völlige Ausmästung der Thiere. Sie wird zweckmäßig nur dort innegehalten werden, wo eine sehr gute Mast wünschenswerth erscheint. Hierzu ist während dieser Periode auch meist ein vollkommenes Trockenstellen der Thiere nothwendig. Wird Vollmast nicht erstrebt, sondern nur gut fleischige Waare, dann wird eine Zulage von Fett in der dritten Periode angezeigt sein und in letzterer, also noch während der Milchnutzung der Thiere, deren Lebend-Gewicht-Zunahme in dem gewünschten Maße bewerkstelligt werden müssen.

Hat es sich für die Praxis meist als vortheilhaft herausgestellt, die zur Milch-Mast aufgestellten Kühe von milchergiebiger Rasse zehn bis zwölf Monate im Stalle zu behalten, so möchte die Dauer der einzelnen Perioden in den häufigsten Fällen am besten folgende sein:

1. Periode 2—4 Monate.
2. „ 5—6 „
3. „ 1—2 „
4. „ ½—1 „

Vorzüglich und andauernd milchergiebige Thiere, welche, wie es manchmal vorkommt, über zwei Jahre auf einem Milchertrage von täglich über 35 Pfund erhalten werden können, wünscht man oft länger im Stalle zu belassen. Für sie wäre die Fütterung der zweiten Periode mit maximaler Eiweiß- und geringerer Fett- und Kohlehydrat-Gabe so lange die beste, bis man ihre Abschaffung ins Auge faßt. Schlechte Milcher mögen dagegen mit Uebergehung der ersten Periode vielleicht nur zwei Monate in der zweiten gefüttert werden; sie sind hierauf so rasch als möglich in der dritten und vierten Periode fett zu machen.

Für diese einzuhaltende Dauer der Perioden kann in jedem Falle nur der den Verhältnissen am besten Rechnung tragende Calcül maßgebend sein. —

Es wäre schließlich noch interessant, um über den Erfolg der Normen, über ihren Einfluß auf die Ernährung des Körpers ein anschauliches Bild zu erhalten, die Aufnahme und wahrscheinliche Verwendung der Nährstoffe im Körper genauer zu verfolgen.

Zu diesem Zwecke sei hier eine Tabelle aufgestellt, welche vertheilt auf die einzelnen Monate der Haltung einmal die verfütterten Quantitäten Nährstoffe enthält, ferner deren voraussichtliche Assimilation, drittens die Menge, welche durch einen mittleren Milchertrag dem Blute entzogen wird, und endlich die Menge Nährstoffe, die hiernach im Blute für die Mast restirt.

Mit dieser Tabelle eine zweite verglichen, welche die in den einzelnen Perioden für die reine Mast empfohlenen Nährstoffmengen, sowie deren voraussichtliche Assimilation enthält, muß über den schließlichen Effect der Fütterung nach meinen Normen ein Bild geben.

Ueber die Ermittlung der Zahlen möge erst Folgendes vorausgeschickt werden.

Sieht man von einer, vorwiegend aus Grünfutter bestehenden Sommerfütterung ab, so wird es der Nährstoffreichthum der Milch-Mast-Rationen, aber auch der reinen Mastrationen, mit sich bringen, daß der größere Theil derselben aus den Beifuttermitteln Henneberg's (vergl. S. 260) bestehen muß. Den thatsächlichen Verhältnissen wird es meist entsprechen, etwa ein Viertel der Nährstoffe als Rauhfutter, ein weiteres Viertel in Oelkuchen, Malzkeimen ꝛc. und endlich den Rest in Form von Kartoffeln, Schlempe, Schrot ꝛc. also in Futterstoffen zu verabfolgen, in denen die durch die Analyse ermittelten Nährstoffe als fast vollständig verdaulich angesehen werden können. Im Rauhfutter sind 50 % des Rohproteïns und 50 % des Rohfettes und in den Oelkuchen 75 % des Rohproteïns und die übrigen Stoffe als vollständig verdaulich zu erachten. Von der hiernach zu berechnenden Gesammtsumme verdaulicher Nährstoffe, wäre dann nach Berücksichtigung der zu erwartenden Ausnutzungsdepressionen die Menge zu ermitteln, die wahrscheinlich zur wirklichen Assimilation gelangt, und diese dann in die Tabellen einzutragen.

Das nur approximativ Richtige einer solchen Rechnungsweise liegt allerdings auf der Hand. Je nach der Art der verwendeten Futtermittel und ihrer Qualität können sich andere Ausnutzungen ergeben. Weil hier aber nur ein Vergleich nach derselben Methode aufgestellter Tabellen beabsichtigt wird, so ist die Hoffnung wohl berechtigt, daß sich die Fehler ausgleichen werden.

Der für die Tabelle zu veranschlagende Milchertrag muß ein guter sein, aber keine außergewöhnliche Größe erreichen. Ohne Zweifel ist zu erwarten, daß Thiere, die nach meinen Normen ernährt, also sehr reichlich gefüttert werden, mehr Milch geben, als es bei gewöhnlicher Haltungsweise der Fall sein würde. Neben dem Effect der reichlicheren Fütterung macht sich hier noch der Umstand geltend, daß der Milchertrag nicht durch Schwangerschaft der Thiere eine Verminderung erfährt. Auf der anderen Seite möchte das disponible Viehmaterial nicht immer der besten Qualität angehören, so daß hierdurch der durchschnittlich zu erzielende Ertrag eine Verminderung im Vergleich mit vorzüglich gezüchteten Heerden erfährt. Um nicht in den Fehler einer zu hohen Taxirung zu verfallen, mag also angenommen werden, daß im Großen und Ganzen in der Milch-Mast-Wirthschaft pro Stück nur wenig mehr Milch producirt wird, als bei der gewöhnlichen Milchviehhaltung von sehr leistungsfähigen Stämmen. Diese Annahme wird gewiß gerechtfertigt erscheinen [1]).

So giebt J. Kühn [2]) Milchmessungen aus Sachsen an, wo die täglichen Erträge bei Holländern, Oldenburgern und Allgäuern im besten Falle circa 13 Liter, im Durchschnitt des ganzen Stalls aber 7,1, 8,2 und 7 Liter erreichten. Wolff [3]) nimmt bei gewöhnlichem Futter im ersten Halbjahr nach dem Kalben bei leistungsfähigen Thieren einen täglichen Milchertrag von 10 Liter an. Derselbe ist auch bei den Eingangs beschriebenen Milch-Mast-Wirthschaften mehrfach bei geringerem Futter erreicht worden, so daß er gewiß dem bei obigen Normen zu erzielenden näher kommt. Es würden darnach in den zehn Monaten circa 6000 Pfd. Milch pro Thier producirt werden mit vielleicht folgender Vertheilung auf die einzelnen Monate:

						Pfd. Eiweiß	Pfd. Fett	Pfd. Kohlehydrate
1	Monat	1000	Pfd.	mit	täglich	1,33	1,20	1,53
2	„	800	„	„	„	1,07	0,96	1,25
3	„	700	„	„	„	0,93	0,84	1,09
4	„	700	„	„	„	0,93	0,84	1,09
5	„	600	„	„	„	0,80	0,72	0,94
6	„	600	„	„	„	0,80	0,72	0,94
7	„	600	„	„	„	0,80	0,72	0,94
8	„	400	„	„	„	0,54	0,48	0,64
9	„	400	„	„	„	0,54	0,48	0,64
10	„	200	„	„	„	0,54	0,48	0,64

1) Sollte sich der Milchertrag bei einzelnen Thieren erheblich niedriger herausstellen, so wäre ja nach dem Vorhergehenden auf die stärkste Fütterung in der ersten Periode zu verzichten.

2) A. a. O. S. 193.

3) A. a. O. S. 405.

Hierbei ist angenommen, daß die Thiere die letzte Hälfte des zehnten Monats ganz trocken stehen.

Bei einem solchen Milchertrage würde Ende des zweiten, spätestens im dritten Monat mit der zweiten Fütterungsperiode zu beginnen sein. Der achte und neunte Monat wäre für die dritte und der zehnte Monat für die vierte Fütterungsperiode zu bestimmen.

Es würden täglich demnach:

	Verfüttert werden			Davon wahrscheinlich assimilirt werden		
	Pfd. Rohprot.	Pfd. Rohfett	Pfd. Extr.-St.	Pfd. Eiweiß	Pfd. Fett	Pfd. Extr.-St.
1. Monat	4,5	1,3	12	3,00	1,0	11
2. „	4,5	1,3	12	3,00	1,0	11
3. „	4,0	1,1	12	2,6	0,9	11
4. „	4,0	1,1	12	2,6	0,9	11
5. „	4,0	1,1	12	2,6	0,9	11
6. „	4,0	1,1	12	2,6	0,9	11
7. „	4,0	1,1	12	2,6	0,9	11
8. „	3,3	1,2	14	2,15	0,95	13
9. „	3,3	1,3	14	2,15	1,0	13
10a. „	3,0	1,5	15	1,93	1,2	14
10b. „	3,0	1,7	15	1,93	1,35	14

Zieht man von den assimilirten Nährstoffen die Bestandtheile der producirten Milch ab mit der kleinen Modification, daß, wo das durch Futter zugeführte Fett nicht ausreicht, das Fett der Milch zu decken, das Eiweiß zu Hülfe [1]) gezogen wird, und stellt diesen für die Ernährung des Körpers disponiblen Nährstoffen die Menge gegenüber, welche bei der gewöhnlichen Mastung zur Verwendung gelangt, so ergiebt sich folgende Tabelle [2]):

1) 100 Eiweiß = 51,4 Fett und 33,5 Harnstoff.

2) Um mit bestimmten Zahlen operiren zu können, ist hier der Durchschnitt der Mastnormen von J. Kühn benutzt.

Monat	Assimilirte Nährstoffe minus Milchbestandtheile			Monat	Assimilirte Nährstoffe nach den Mast-Normen		
	Eiweiß Pfd.	Fett Pfd.	Extractstoffe Pfd.		Eiweiß Pfd.	Fett Pfd.	Extractstoffe Pfd.
1	1,29	„	9,47	1	2,2	0,80	13
2	1,93	0,04	9,75	2	2,6	0,95	12
3	1,67	0,06	9,91	3	2,0	1,20	12
4	1,67	0,06	9,91				
5	1,80	0,18	10,06				
6	1,80	0,18	10,06				
7	1,80	0,18	10,06				
8	1,61	0,47	12,36				
9	1,61	0,52	12,36				
10a	1,66	0,96	13,78				
10b	1,93	1,35	14,00				

Man sieht aus diesem Vergleich, daß die Mast bei der Milch-Mast-Wirthschaft nicht so rasch erfolgen kann wie bei der reinen Mast; sie wird der längeren Haltungsdauer der Thiere entsprechend einen längeren Zeitraum beanspruchen, schließlich aber doch zu einem befriedigenden Ziele führen. Letzteres geht schon daraus hervor, daß bereits im dritten, meist schon im zweiten Monat ein Ansatz von Fleisch stattfinden muß; denn nach den Versuchen von Henneberg und Stohmann stellte sich als Erhaltungsfutter für 1000 Pfd. Lebend-Gewicht eine Menge von 0,6 Pfd. assimilirten Eiweiß und 7,5 Pfd. assimilirter stickstofffreier Stoffe heraus. Diese Menge wird von Anfang an hier übertroffen.

In dieser Berechnung sind außerdem die Minimalzahlen der oben angeführten Normen verwendet worden. Hat man Thiere, welche eine regere Freßlust besitzen und lohnt eine hochfeine Mast, so wird durch Fütterung nach den Maximalzahlen, besonders in den letzten beiden Perioden noch ein entsprechend höherer Effect erzielt werden.

In dem hier angeführten Vergleich der Normen möchte es noch erscheinen, daß in den letzten Perioden ein zu weites Nährstoffverhältniß existire, über 1 : 7. Letzteres ist aber nicht direct mit dem für die Normen sonst gegebenen vergleichbar, weil bei denselben das Rohproteïn zur Berechnung verwendet wird. Geschieht hier das Gleiche, so kommt ein Verhältniß von 1 : 5,8 heraus. Außerdem wird dieses immerhin noch weite Nährstoffverhältniß gegenüber den Mastnormen nicht durch Eiweißmangel, sondern mehr durch den Fettreichthum hervorgerufen. Das Fett deprimirt aber nicht die Ausnutzung der Eiweißstoffe, man muß ihm überhaupt einen sehr günstigen Einfluß bei der Mast zuschreiben, daß trotz dieses weiten Nährstoffverhältnisses besser nichts davon gekürzt wird. —

Wäre somit versucht worden die bei der Milch-Mast-Wirthschaft den Thieren am zweckmäßigsten zu verabfolgenden Nährstoffmengen zu finden, so sind damit noch nicht alle Betrachtungen über eine wirklich rationelle Fütterung erschöpft. Für letztere kommt es nicht allein auf den Nährstoffgehalt der Rationen an, es ist auch nöthig auf die Gedeihlichkeit des verabfolgten Futters zu sehen, besonders hier, wo den Thieren die Bewältigung so großer Quantitäten zugemuthet wird. Vielen ist es gewiß schon begegnet, daß die Resultate ihrer Viehhaltung unbefriedigend waren, weil es den Thieren an Freßlust mangelte. Oft war man aber dann gezwungen Futterstoffe zu verwenden, die den Thieren nicht mundeten und die gleichwohl verwerthet werden mußten. Landwirthe, die in dieser Richtung unangenehme Erfahrungen gemacht haben, mögen leicht die Befürchtung hegen, daß die empfohlenen Mengen Nährstoffe schwerlich den Thieren beizubringen sein werden. Gewiß liegt auch hierin eine Schwierigkeit, und es ist einleuchtend, daß man sich deswegen nur der schmackhaftesten Futtermittel bedienen muß, von denen man auch annehmen kann, daß sie den Thieren unter Berücksichtigung ihrer früheren Ernährungsweise am meisten zusagen werden. Ist die Bedeutung dieses Punktes schon oft in Bezug auf die reine Mast hervorgehoben worden, damit das Vieh sich gern sättige und hierdurch jenes für die Mast so günstige Behagen, das Gefühl vollkommener Befriedigung, gefördert werde, so ist bei der Milch-Mast-Wirthschaft mit noch intensiverer Ernährung erst recht Gewicht darauf zu legen. Es ist grundsätzlich jede Fütterung, jedes Futtermittel zu verwerfen, das den Appetit der Thiere herabstimmen könnte. Häufig wird hiernach von der zu starken Verwendung der Oelkuchen, besonders Rapskuchen, abzusehen sein. Man füttere lieber theureren Getreideschrot oder theurere Leinkuchen, als daß man etwa durch Rapskuchen den Gesammteffect der Futterung stört.

Schon Eingangs wurde erwähnt, daß die Conjuncturen, die Verwerthbarkeit von Milch oder Fleisch und noch andere, später zu erwähnende Gründe den Landwirth bestimmen können mehr Werth auf das eine oder andere Product zu legen. Es läge für ihn dann auch die Nothwendigkeit vor, die Wahl der Futtermittel nach Möglichkeit derart zu treffen, daß durch die ihnen specifisch zukommenden Einwirkungen auf den Organismus die beabsichtigte Production vortheilhaft gefördert wird. Und es giebt solche specifisch wirkende Eigenschaften der Futtermittel; ihr Werth für die verschiedenen Zwecke der Viehhaltung bemißt sich nicht allein nach ihrem Nährstoffgehalt; man unterscheidet mit Recht zwischen Milch-, Mast- und anderen Futtermitteln. Einen Beleg hierzu liefern schon die Erfahrungen der Praxis, und bieten auch unsere landwirthschaftlichen Schriftsteller mannigfache Bestätigungen dafür. Wolff z. B. spricht

direct aus: „Manche Futtermittel äußern einen specifischen Einfluß auf die Quantität und Qualität der producirten Milch, welcher Einfluß mehr oder weniger deutlich hervortritt, je nachdem diese Futtermittel in größeren oder geringeren Mengen verabreicht werden".. Settegast unterscheidet zwischen Haupt-, Neben-, Kraft- und Bei-Futter und giebt den einzelnen Futterstoffen noch Nummern, die ihren Werth innerhalb dieser Rubriken für den einen oder anderen Zweck der Viehhaltung bezeichnen sollen. Einige seiner Classificirungen, die auch für die Fütterung der Milch-Mast-Thiere beachtenswerth sind, mögen beispielsweise erwähnt werden. So bezeichnet er den Hafer als Kraftfuttermittel Nr. 1 für Kälber, Jungvieh und Zuchtthiere, aber nur als Kraftfuttermittel Nr. 2 für Mast- und Milchvieh. Buchweizen ist nach ihm Kraftfuttermittel Nr. 1 für Mastvieh, für Milchvieh aber nicht so gut zu verabfolgen. Er müßte daher bei der Milch-Mast-Wirthschaft, wenn überhaupt, erst später verwendet werden. Futtermais ist ein sehr beliebtes Futter für Milchvieh, besonders, weil die Thiere denselben seines süßen Geschmacks wegen auch gern fressen. Bei einer intensiven Mastfütterung hat er aber nur wenig Werth und wird seines geringen Nährgehalts wegen meist gar nicht zu verwenden sein. Rüben hält Settegast für geschätzter bei Milchvieh als Kartoffeln; bei Mastvieh behauptet umgekehrt die Kartoffel den Vorrang. Schlempe ist ein vorzügliches Futter für Milch- wie für Mastvieh. Aus hygienischen Gründen soll durch sie aber bei ersterem nicht mehr als die Hälfte, bei letzterem kann sie zwei Drittel der Trockensubstanz der ganzen Ration ausmachen. —

In gleicher Weise, wenn auch weniger schematisch, klassificirt Kühn die einzelnen Futtermittel für den einen oder anderen Nährzweck. Es möchte hier zu weit führen das über jedes einzelne Futtermittel zu Sagende wieder zu geben. Es ist dies um so entbehrlicher, als sich allgemeine Klassen der Futtermittel unterscheiden lassen, die abgesehen von ihrem Nährstoffgehalt mehr für Mast- oder Milchproduction geeignet erscheinen.

So gelten mit Recht die Kraftfuttermittel des Marktes sowie der Schrot eiweißreicher Samen besonders zweckmäßig für die Mast, während den saftreichen, wässrigen Futtermitteln wie Schlempe, Bierträber, Maische, Grün- und Sauerfutter auch unabhängig von der gleich zu erörternden Wirkung, die dem Wassergehalt selbst zukommt, ein günstiger Effect auf die Milchproduction zugeschrieben werden muß. Worauf dieser Einfluß beruht ist noch nicht festgestellt und muß man sich daher bei Zusammenstellung der Futterrationen einfach an die Erfahrungsregeln der Praxis halten.

Besser ist es mit unserer Kenntniß der Einwirkung des Wassers

auf die Productionsfähigkeit der Thiere bestellt. Es kann sich dabei natürlich nicht um die Menge Wasser handeln, welche unbedingt zum Leben erforderlich ist, sondern um das größere oder geringere Quantum, welches man über diese Menge den Thieren beibringt.

Hierbei gilt die Regel, daß eine stärkere Wasseraufnahme die Milchproduction steigert[1]), den Masteffect aber beeinträchtigt[2]). Beides hat seinen guten Grund.

Wir haben früher bereits gesehen, daß das Wasser den Stoffwechsel, den Eiweißumsatz steigert. Henneberg giebt hierfür auch folgendes illustratives Beispiel aus seinen Fütterungsversuchen:

Versuche mit wenig Wasser		Versuche mit viel Wasser	
Consumirt Wasser	Umgesetzt Eiweiß	Consumirt Wasser	Umgesetzt Eiweiß
49,1 Pfd.	994 Gr.	61,6 Pfd.	1010 Gr.
39,7 „	464 „	52,4 „	504 „
46 „	340 „	57,9 „	394 „
49,7 „	1037 „	60,8 „	1099 „
53,2 „	870 „	56,9 „	958 „
Summa 237,7 „	3705 „	289,6 „	3965 „

Den gleichen Einfluß des Wassers bestätigen die Versuche von Voit, von Stohmann, Schulze ꝛc. Aus sämmtlichen Versuchen aber, die über die Beziehung des Futters zu der Milchproduction angestellt sind, geht hervor, daß mit dem Eiweißumsatz der Milchertrag stieg und fiel, soweit überhaupt die Fütterung einen directen Einfluß auf selbigen hatte. Voit schließt daher mit Recht, daß hiernach die zugeführten Wasserquantitäten steigernd auf die Milchsekretion wirken müssen und zwar nicht blos durch Vermehrung des Wassergehaltes der Milch, sondern auch durch Steigerung der ausgeschiedenen Trockensubstanzmenge.

Auf diesen Thatsachen beruht größtentheils die Geeignetheit der wässrigen Futtermittel für die Milchproduction; und je nachdem in der Wirthschaft mehr Gewicht auf diese als auf die Mast gelegt wird, hat man nach Möglichkeit der einen oder anderen Art der Futtermittel den Vorzug zu geben. Hat man keine freie Wahl in den Futtermitteln, so müssen sie umgekehrt für uns ein Motiv bilden Milch- oder Fleischproduction in den Vordergrund treten zu lassen. Es wird consequenter Weise unter sonst gleichen Verhältnissen vortheilhafter sein, das der Natur der Rohstoffe Angemessenste hervorzubringen.

---

1) J. Kühn a. a. O. S. 194.

2) Grouven giebt z. B. für Schweine einen Fütterungsversuch an (a. a. O. S. 149), wo das wässrige Futter den Masteffect sehr beeinträchtigt hat.

In Wahrheit kommen für den Landwirth in der letzteren Eigenschaft nur wenige Futterstoffe in Betracht. Die Kraftfuttermittel des Marktes, kann man sagen, sind immer disponibel. Hier hat der Landwirth also die Wahl unter den für seinen Zweck geeignetsten. Das Gleiche ist meist mit den sonstigen Zugaben zum Futter wie Körner, Schrot ꝛc. der Fall. Weniger frei wird ihm die Wahl nur in Bezug auf die sogenannte Basis der Rationen sein, den Futterstoff, der die hauptsächliche Grundlage derselben ausmachen soll. Es sind dies der Hauptsache nach nur die Fabrikationsrückstände der Brennereien, Brauereien und Zuckerfabriken, dann von selbst zu producirenden Stoffen: Rüben, Kartoffeln und Halmfutter.

Es ist Thatsache, daß sich die meisten Milch-Mast-Wirthschaften dort befinden, wo die Fütterung durch die angeführten Fabrikationsrückstände unterstützt, häufig zum größten Theil gedeckt wird, sei es, daß mit der Wirthschaft selbst die technischen Nebengewerbe verbunden sind, sei es, daß solche in der Nähe sind und deren Abfälle leicht gekauft werden können. Thatsache ist ferner, daß in diesen Wirthschaften auch die Hauptrente aus der producirten Milch gezogen wird, weil meist durch directen Verkauf der Milch zu verhältnißmäßig hohen Preisen eine gute Verwerthung dieses Produktes zu erzielen ist. Es muß dies eine gute Uebereinstimmung der Productionsverhältnisse mit den Interessen des Landwirths genannt werden.

Hat man die Wahl zwischen mehreren dieser Fabrikationsabfällen, so liegt es auf der Hand, daß, wenn nicht erhebliche Preisdifferenzen im entgegengesetzten Sinne bestimmend wirken, stets dem concentrirteren Futtermittel der Vorzug gegeben werden muß. Es ist immer einige Schwierigkeit vorhanden, den Thieren die nöthige Nährstoffmenge besonders zu Anfang der Lactation, in der ersten Periode, beizubringen. Bei Anwendung concentrirter Nahrungsmittel wird der Zweck leichter und sicherer zu erreichen sein.

So können die Abfälle der Stärkefabrikation für die Milch-Mast-Wirthschaft so gut wie gar nicht in Betracht kommen. Sie möchten die Rationen nur verderben, weil sie außerdem erfahrungsmäßig dem Vieh nicht so schmackhaft sind, um durch Verbesserung in dieser Hinsicht denselben das Futter angenehmer zu machen.

Bei weitem schätzenswerther sind die Abfälle der Zuckerfabrikation und hier ist den durch Pressung möglichst wasserfrei gemachten Diffusionsrückständen wieder die erste Stelle einzuräumen. Die Rückstände des alten Preßverfahrens sind auch ein schlechtes Futtermittel für die Milch-Mast-Thiere, obgleich sie eingesauert von den Kühen gern aufgenommen werden.

Die beste Grundlage für die Fütterung bieten unstreitig Schlempe,

vorzüglich Getreideschlempe und Bierträber. Mit Hülfe beider kann das nöthige Nährstoffverhältniß der Rationen leicht hergestellt werden und beide Futtermittel, besonders die Träber, sind den Thieren sehr angenehm und schmackhaft. Es ist sogar räthlich dort, wo es sich machen läßt, nicht nur das eine dieser Futtermittel zu verwenden sondern beide. Es wird dann am leichtesten sein die den Thieren zusagendste Futtermischung zu treffen und damit den höchsten Effect zu erzielen.

Die große Geeignetheit der Schlempe wie der Träber als Futter in der Milch-Mast-Wirthschaft kann sogar den entscheidenden Grund abgeben, daß ein Wirthschafter dieses System der Viehhaltung adoptirt. Sind die Gutsverhältnisse derart, daß nicht viel Heu und Stroh producirt wird und die auf Zukauf des Rohmaterials basirte Brennerei verhältnißmäßig viel Schlempe zum Verfüttern liefert oder die Brauerei viel Träber zu verwerthen aufgiebt, so wird sich der Landwirth meist vortheilhaft für Mast- oder Milch-Mast-Wirthschaft entschließen, weil dann durch das einzelne Thier mehr Abfälle der technischen Betriebe verwerthet werden können, als bei der gewöhnlichen Viehhaltung. Letztere aber so umfangreich zu gestalten, daß der Zweck der Futterverwerthung erreicht wird, erschwert der Mangel an Rauhfutter. Ist nun noch ein gutes Angebot frischmilchender Thiere vorhanden, so mag die Milch-Mast-Wirthschaft sehr häufig den Vorzug vor allen anderen Systemen verdienen.

Von den in der Landwirthschaft selbst zu producirenden Hauptfuttermitteln, im Winter Rüben und Kartoffeln, verdient die Rübe für die Milch-Mast-Wirthschaft den Vorzug. Sie liefert auch die Nährstoffe meist billiger als die Kartoffel. 100 Ctr. Kartoffeln pro Morgen sind schon eine gute Ernte, sie enthalten 200 Pfd. Rohproteïn und 15—20 Ctr. stickstofffreie Stoffe. 300 Ctr. Futterrunkeln können noch eine mittlere Ernte genannt werden; sie liefern 330 Pfd. Rohproteïn und etwa 27 Ctr. stickstofffreie Nährstoffe. Außerdem ist der Rübenertrag besonders auf guten Böden qualitativ wie quantitativ leichter durch Düngung zu verbessern, als der der Kartoffeln. Es giebt auch nur wenige Milch-Mast-Wirthschaften, die hauptsächlich Kartoffeln füttern.

Im Sommer steht dem Landwirth, der auf seine eigene Futterproduction angewiesen ist, nur das Grünfutter in seinen mannigfachen Variationen und Zusammensetzungen zu Gebote. Trockenfütterung im Sommer durchsetzen zu wollen, wäre bei Mangel von Abfällen technischer Betriebe nicht angezeigt. Ist man durchaus genöthigt trocken zu füttern, so ist es besser zur reinen Mast überzugehen; der günstige Einfluß des Grünfutters auf die Milchproduction, die größere Menge Nährstoffe, welche man von der gleichen Fläche gewinnt [1]), wenn das Futter grün geern-

1) Man kann bei der gewöhnlichen Heuwerbung 25 % Verlust selbst bei gün-

tet wird, sind doch Vortheile von sehr großer Wichtigkeit für den Milch-Mast-Wirth. Wichtig ist es natürlich, daß er bei der Grünfütterung so viel wie möglich die Fehler vermeidet, welche man derselben zum Vorwurf macht. Vor Allem ist das Grünfutter stets in verhältnißmäßig jungem Zustande den Thieren vorzulegen. Nur dann hat es den für die Milch-Mast-Wirthschaft wünschenswerthen Nährstoffreichthum. Fehlt man hiergegen, so leidet die Fütterung außer durch Herabsetzung des Nährwerthes noch durch geringere Schmackhaftigkeit, und die Ernährung der Thiere wird so in doppelter Weise geschädigt. Um ein annähernd stets gleichmäßig zusammengesetztes Grünfutter zu haben ist allerdings ein Boden erforderlich, auf dem es bis in den Herbst hinein sicher hervorgebracht werden kann. Böden, welche sehr durch Trockniß leiden, bei denen man daher leicht im Spätsommer dem Futtermangel ausgesetzt ist, können für den Milch-Mast-Betrieb bei vorwiegender Halmfütterung im Sommer im höchsten Grade Störungen veranlassen. Es kann dann in diesen Wirthschaften allerdings angezeigter werden zur Trockenfütterung überzugehen; vortheilhaft wird dieselbe aber dann durch Anlage eines technischen Betriebes, am besten einer kleinen Brennerei wie in der letzten der oben beschriebenen Wirthschaften unterstützt. Für die Ernte des Trockenfutters gilt natürlich dasselbe wie für das Grünfutter, nämlich, daß man es ja nicht zu alt und hartstenglig werden läßt. —

Hat der Landwirth nach Möglichkeit die zweckmäßigste Wahl der Futtermittel zur Ernährung seiner Thiere getroffen, so muß sich consequenter Weise seine weitere Aufmerksamkeit auch auf die zweckmäßigste Form lenken, in welcher dieselben zu verfüttern sind, d. h. auf die Zubereitung des Futters. Es sind hierbei die gleichen Rücksichten maßgebend, wie bei der Wahl der Futtermittel; es soll ja auch hierdurch nur die Gedeihlichkeit der Rationen gefördert werden. Die empfohlenen Methoden der Futterbereitung sind sehr mannigfache. Es muß daher von einer detaillirten Besprechung derselben hier ebenso abgesehen werden, als von einer Besprechung der einzelnen Futtermittel. Es genügt einige allgemeine für die Milch-Mast-Wirthschaft wichtige Punkte hervorzuheben.

Wenn durch irgend eine Zubereitung der Futtermittel, besser gesagt der Futterrationen eine größere Gedeihlichkeit derselben bezweckt und, wie vielseitig behauptet, auch erreicht wird, so ist längst bewiesen, daß darunter keine höhere Ausnutzung der Futtermaterialien, eine dadurch herbeigeführte größere Assimilation der verabreichten Nährstoffe zu verstehen ist. Zahlreiche Fütterungsversuche beweisen, daß weder durch Anbrühen, Däm-

---

stiger Witterung rechnen. Vergl. „Beiträge zur Frage über Weidewirthschaft oder Stallfütterung" von Dr. H. Weiske. 1871, S. 42.

pfen, Kochen, Selbsterhitzung, Einsäuern ꝛc. ꝛc. die Verdaulichkeit irgend welcher Futtermittel gehoben werden konnte; sie wurde, wenn die Zubereitungsmethode die Thiere zu starkem Wassergenuß veranlaßte, sogar mehr oder weniger deprimirt. Wir müssen uns daher nach anderen Gründen für die durch diese Manipulationen herbeigeführte, behauptete, größere Gedeihlichkeit umsehen und können solche nur in dem sanitätlichen Einfluß der Zubereitungsarten und ferner darin erblicken, daß durch sie den Thieren das Futter angenehmer und schmackhafter gemacht wird. Hiernach möchte ihr Werth gering und wenig beachtenswürdig erscheinen; das soll aber damit keineswegs behauptet werden. Es ist im Gegentheil wiederholt auf die Wichtigkeit hingewiesen worden, welche man auch nur einer größeren Schmackhaftigkeit des Futters zuschreiben muß. Es ist gesagt worden, daß es sich oft vortheilhafter gestalten wird theurer, aber den Thieren angenehmer, ihr „Behagen" mehr fördernd zu füttern, als das gleiche Nährstoffquantum wohlfeiler, aber den Thieren wenig mundend aufzwingen zu wollen. Es muß dies hier bei der Zubereitung der Futtermittel abermals und mit noch größerer Betonung hervorgehoben werden.

Was für Präparationen die Nahrung dem Rindvieh angenehmer machen, ist wohl als allgemein bekannt vorauszusetzen. Es trägt dazu vorwiegend die Beseitigung oder Milderung alles Harten, Rauhfasrigen des Futters bei, z. B. durch Anbrühen, Dämpfen des Strohs ꝛc., ferner durch Selbsterhitzung des Futters. Solches selbsterhitztes Futter wirkt auch nach J. Kühn besonders günstig auf die Mast. Sauerfutter, alle Futtermaterialien, in denen durch Gährung Milchsäure sich gebildet hat, werden gleichfalls sehr gern gefressen, und sind daher Futterstoffe wie Rüben zweckmäßig theilweise einzusauern, um durch ihre Zugabe die Rationen schmackhafter zu machen. Solches Sauerfutter wirkt erfahrungsmäßig günstig auf die Milchsekretion und ist also in der Bereitung desselben dem Landwirth ein Mittel gegeben, diese gegenüber dem Masteffect zu begünstigen.

Ein weiteres Mittel, welches sehr geeignet ist den Thieren das Futter angenehmer zu machen, wird oft übersehen, es ist dies das Einmaischen stärkemehlhaltiger Stoffe. Der Zuckergehalt der Maische wirkt vortrefflich auf die Schmackhaftigkeit der Rationen. Von mancher Seite ist z. B. die Verfütterung reiner Kartoffelmaische mit aus dem Grunde als fehlerhaft bezeichnet worden, weil in Folge der großen Gier, mit der sie verschlungen wird, ein beträchtlicher Theil des Zuckers verloren gehe (?). Die Vortheilhaftigkeit des Einmaischens eines Theil der Futtermittel ist übrigens schon vielfach hervorgehoben worden. So citirt bei-

spielweise Grouven[1]) einen Versuch von Knop, der bei einer Ration von 36 Pfd. Kartoffeln, 3½ Pfd. Rapskuchen, 14 Pfd. geschnittenes Heu mit 4 Pfd. Stroh gemengt und 2 Pfd. Malz respective Gerste für eine circa 1000 Pfd. schwere Kuh bedeutend besser fand, die Kartoffeln eingemaischt mit 2 Pfd. Malz zu verfüttern, als die Kartoffeln nur gedämpft mit 2 Pfd. Gerste zu verabreichen.

Außer dem angemessenen Gebrauch der besprochenen Zubereitungsmethoden ist ferner die Verwendung von warmer Tränke anzurathen. Solche nahrhafte kräftige Saufen werden auch überall für die Mast empfohlen und zwar besonders ihrer diätetischen Wirkung halber. Sie vermehren in Wahrheit die Gedeihlichkeit des Futters, und sollte man bei der Milch-Mast-Wirthschaft, wo nicht durch die Schlempe bereits ein Ersatz geschaffen ist, ihre regelmäßige Verwendung nicht verabsäumen. Es scheint diese Empfehlung im Widerspruch zu stehen mit dem, was früher über den Wasserconsum und die Fütterungsmethoden gesagt wurde, durch die die Thiere veranlaßt werden, Wasser ohne directen Durst aufzunehmen. Der Widerspruch ist aber in vielen Fällen nur ein scheinbarer, weil auch bei Anwendung solcher Tränken der Gesammtwasserconsum nicht das für die Thiere ohnehin erforderliche Maß zu überschreiten braucht. Letzteres beträgt bekanntlich das ungefähr Vierfache der verzehrten Trockensubstanzmenge. Sollte sich in einigen Fällen aber eine noch stärkere Wasseraufnahme durch lauwarme Tränken als erforderlich oder doch wünschenswerth herausstellen, um den Thieren das nöthige Nährstoffquantum leicht und ihnen angenehmer beizubringen, so muß die Gedeihlichkeit des Futters in erster Linie berücksichtigt und ein geringer Verlust des Nähreffects der verfütterten Nährstoffe mit in den Kauf genommen werden. Es müssen dabei dieselben Motive maßgebend sein, die uns veranlassen, in bestimmten Fällen den schmackhafteren aber theureren Futtermitteln den Vorzug zu geben. Ein extrem großer und damit erheblich schädlich wirkender Wasserzusatz zum Futter wird sich übrigens stets vermeiden lassen[2]). Es sei nochmals wiederholt, daß die Wahl der Futtermittel sowie die Bereitung und ganze Zusammensetzung der Rationen als hauptsächliches Ziel sich die Schmackhaftigkeit des Futters und

1) A. a. O. S. 141.

2) Der immerhin nicht große Nährstoffverlust, der durch einen solchen vermehrten Wasserconsum hervorgerufen wird, läßt sich in mancher Beziehung mit einem Aderlaß vergleichen, der Mastthieren oft mit Erfolg gegeben wird. Entschieden verliert durch das entzogene Blut der Körper Nährstoffe; die Gesundheit wird aber in vielen Fällen durch diese Operation so weit günstig beeinflußt (z. B. die Freßlust gehoben) und damit die Productionsfähigkeit vermehrt, daß diesem Vortheil gegenüber die abgezapften Eiweiß- ꝛc.-Mengen nicht in Betracht kommen können.

die Förderung des Gesammtwohlbefindens der Thiere zu stellen hat. Wird dieses Ziel erreicht, so ist damit die beste Garantie auch für die Erreichung der höchsten Production gegeben.

In dem vorstehend Gesagten sind die hauptsächlichsten Momente erwähnt, welche für uns bei der Ernährung der in der Milch-Mast-Wirthschaft aufgestellten Thiere maßgebend sein müssen. Es erübrigt jetzt noch die Milch-Mast-Wirthschaft in Parallele mit anderen Systemen der Viehhaltung zu stellen, um damit über die Angezeigtheit des ganzen Systems Aufschluß zu erhalten.

Ein Ertragsanschlag, welcher zu diesem Ziele führen soll, kann natürlich nur von allgemeinen Gesichtspunkten aus gemacht werden und stößt deswegen gerade bei diesem Systeme auf große Schwierigkeiten. Es erhellt dies sofort aus dem Umstande, daß das Angebot frischer Kühe ein so sehr verschiedenes ist und ebenfalls die Verwerthbarkeit der erzielten Producte besonders der Milch je nach der Oertlichkeit den größten Schwankungen unterliegt. Es kann deswegen nur der Weg zum Ziele führen, daß man der Berechnung eine durchschnittliche Leistungsfähigkeit der Thiere zu Grunde legt und von dieser Basis ausgehend eine veränderte Ertragsfähigkeit in auf- und absteigendem Sinne supponirt, um zu sehen, was in jedem Falle unter Annahme verschiedener Verwerthbarkeit für Fleisch und Milch herauskommt. Hiermit der wahrscheinliche Ertrag der anderen Systeme der Rindviehhaltung unter gleichen äußeren Verhältnissen verglichen entscheidet zuletzt über die Zweckmäßigkeit des Systems.

Bereits bei Besprechung der Nährstoffnormen wurde erörtert, daß bei gutem Kuhmaterial ein Ertrag von 6000 Pfd. Milch in zehn Monaten pro Thier von 1000 Pfd. Lebend-Gewicht neben einer befriedigenden Mast zu erwarten sei. Bei letzterer kann man ohne zu hoch zu greifen eine Vermehrung von 30 % des Lebend-Gewichts annehmen. Thatsächlich wird gegenüber dem magern Zustande bei mastfähigen Thieren häufig eine noch bedeutendere Zunahme erzielt werden können. Im Jahre würde demgemäß die Production pro im Stalle gehaltener Kuh betragen: 7200 Pfd. Milch und 360 Pfd. Lebend-Gewichtszunahme.

Es mögen nun die Kosten dieser Production unter den Verhältnissen der letztbesprochenen hannoverschen Wirthschaft berechnet werden.

Die dort angeschafften Thiere wogen bei der Aufstellung nur 840 Pfd. und betrug der durchschnittliche Ankaufspreis pro Kuh = 195 M. Der Vergleichbarkeit wegen mit den später folgenden Rechnungen soll hier dem Gewichtsverhältniß nach der Preis für 1000 Pfd. schwere Thiere angesetzt werden. Außerdem darf hier die Rechnung nicht für ein einzelnes Thier allein erfolgen, sondern muß der nun zu berücksichtigenden Nebenkosten wegen für einen ganzen Viehstand durchgeführt wer-

den. Die Größe desselben mag den Verhältnissen derselben Wirthschaft angepaßt sein und daher 25 Stück betragen. Die Fütterung ist natürlich aus den dort disponiblen Futtermitteln zusammenzusetzen. Sie wird für die einzelnen Perioden pro Stück und Tag bei der supponirten Leistungsfähigkeit der Thiere zweckmäßig folgende sein:

I. Periode = 1½ Monat = 45 Tage.

		Tr.-Subst. Pfd.	Rohprotein Pfd.	Fett Pfd.	Kohlehydr. Pfd.	Rohfaser Pfd.
60 Pfd.	Roggenschlempe	5,6	1,10	0,33	3,03	0,82
10 „	Bierträber	2,3	0,48	0,16	0,95	0,62
3 „	Malzkeime	2,7	0,71	0,09	1,08	0,61
2 „	Rapskuchen	1,7	0,56	0,19	0,48	0,32
12 „	Kleeheu	10,0	1,32	0,38	3,29	4,21
5 „	Gerststroh	4,3	0,15	0,07	1,56	2,28
5 „	Kaff	4,3	0,22	0,07	1,60	1,78
	Summa	30,9	4,54	1,29	11,99	10,64

II. Periode = 5½ Monat = 165 Tage.

50 Pfd.	Schlempe	5,1	1,00	0,30	2,80	0,75
10 „	Bierträber	2,3	0,48	0,16	0,95	0,62
10 „	Heu	8,5	0,85	0,30	3,80	2,93
5 „	Stroh	4,3	0,15	0,07	1,56	2,28
5 „	Kaff	4,3	0,22	0,07	1,60	1,78
2 „	Rapskuchen	1,7	0,56	0,19	0,48	0,32
3 „	Malzkeime	2,7	0,71	0,09	1,08	0,61
	Summa	28,9	3,97	1,18	12,27	9,29

III. Periode = 2 Monate = 60 Tage.

50 Pfd.	Roggenschlempe	5,10	1,00	0,30	2,80	0,75
10 „	Bierträber	2,30	0,48	0,16	0,95	0,62
10 „	Heu	8,50	0,85	0,30	3,80	2,93
5 „	Stroh	4,30	0,15	0,07	1,56	2,28
5 „	Kaff	4,30	0,22	0,07	1,60	1,78
5 „	Maisschrot	4,36	0,50	0,34	3,05	0,38
	Summa	28,86	3,20	1,24	13,76	8,74

IV. Periode = 1 Monat = 30 Tage.

	Tr.-Subst. Pfd.	Rohprotein Pfd.	Fett Pfd.	Kohlehydr. Pfd.	Rohfaser Pfd.
50 Pfd. Roggenschlempe	5,1	1,00	0,30	2,8	0,75
10 „ Bierträber	2,3	0,48	0,16	0,95	0,62
10 „ Heu	8,5	0,85	0,30	3,80	2,93
5 „ Stroh	4,3	0,15	0,07	1,56	2,28
5 „ Maisschrot	4,4	0,53	0,34	3,05	0,38
3 „ Gerstschrot	2,6	0,30	0,07	1,92	0,21
0,3 „ Leinöl	0,3	„	0,30	„	„
Summa	27,5	3,31	1,54	14,08	7,17

Die Kosten dieser Fütterung würden für den ganzen Stall in zehn Monaten betragen:

3862,5 Ctr. Schlempe à 0,5 M., 750 Ctr. Bierträber à 1,3 M., 157,5 Ctr. Malzkeime à 4,5 M., 105 Ctr. Oelkuchen à 7,5 M., 112,5 Ctr. Mais à 7,5 M., 22,5 Ctr. Gerste à 8,5 M., 135 Ctr. Kleeheu à 2,2 M., 637,5 Ctr. Wiesenheu à 2 M., 375 Ctr. Gerststroh à 1,4 M., 285 Ctr. Kaff à 1,5 M., 2,25 Ctr. Leinöl à 25 M. — in Summa 8018,25 M.

Auf das ganze Jahr berechnet würde also die Fütterung kosten: 9621,9 M. Hierzu käme noch für 730 Ctr. Streustroh à 1,0 M. = 730 M., im Ganzen 10351 M.

Mit Verwerthung dieser Daten stellt sich also die Ertragsberechnung folgendermaßen:

Einnahme.

180000 Pfd. Milch à 0,075 M.	=	13500 M.
39000 „ Leb.-Gew. verkaufter Thiere à Ctr. 30 M.	=	11700 M.
Werth des Viehkapitals Ende d. J.[1])	=	7775 M.
Summa		32975 M.

Ausgabe.

Futter	=	9621,9 M.
Streustroh	=	730,0 „
Unterhalt für 1 Futtermann, 2 Mägde[2])	=	693,0 „
Latus		11044,9 „

1) Der Durchschnitt zwischen Ankaufs- und Verkaufspreis von 25 Kühen.

2) Block rechnet auf 15 Kühe eine Magd und auf 25 Kühe 1/2 Knecht.

Transport		11044,9
Zinsen des Viehkapitals zu 5 % . . .	=	388,75 M.
Risico, Arznei ꝛc. [1]) 7 % . . .	=	544,25 „
Werth des Stalles 4000 M. [2]) davon 5 % Zinsen, 1 % Amortisation, 1½ % Versicherung	=	300,00 „
Verzinsung, Unterhaltung des Stallgeräths	=	27,00 „
Transport der Milch (Pferd, Wagen, Magd)	=	450,00 „
30 zugekaufte Kühe à 232 M.	=	6960,00 „
Werth des Vorjahr's	=	7775,00 „
Summa		27489 M.
Netto-Ertrag		5486 M.

Die Haupturſache dieſes günſtigen Reſultates iſt die relative Billigkeit des Futters (der Schlempe und der Bierträber wegen), und ferner der vortheilhafte Ankauf der Thiere.

Es wäre neben dieſem Ertrage noch der Werth des producirten Düngers zu veranſchlagen; es geſchehe dies in derſelben Weiſe wie früher. In der zehnmonatlichen Fütterung ſind enthalten:

4618 Pfd. N, 2583 Pfd. K_2O und 1738 Pfd. P_2O_5.

Im Jahre würden alſo im Futter verabreicht werden:

5542 Pfd N, 3100 Pfd. K_2O, 2085 Pfd. P_2O_5.

Die Milch enthält:

1152 Pfd. N, 282 Pfd. K_2O, 325 Pfd. P_2O_5.

Bleibt alſo:

4390 Pfd. N, 2800 Pfd. K_2O, 1760 Pfd. P_2O_5.

Dieſer Reſt von Pflanzennährſtoffen gelangte alſo in den Dünger und repräſentirte einen Werth von 4780 M. Das Reſultat der Wirthſchaft wäre daher ein Reinertrag von 5486 M. und ein Düngerwerth von 4780 M.

Es iſt beſſer beide Summen nicht einfach zuſammen zu addiren, da dem Düngerwerthe in dieſen Beiſpielen doch nur der Character einer Verhältnißzahl zukommt.

Mit dieſen Reſultaten müßten nun die der gewöhnlichen Milchviehhaltung, wie ſie ſich unter denſelben Verhältniſſen geſtalten könnte, verglichen werden. Zur Erklärung der angewandten Daten ſind auch einige Worte vorauszuſchicken.

---

1) Klemann rechnet durchſchnittlich 4% Risico ꝛc. Bei der Milch-Maſt-Wirthſchaft iſt daſſelbe höher zu veranſchlagen.

2) Engel (Landw. Bauweſ. S. 204) rechnet 1874 □′ Grundfläche à 2 M. auf 25 Stück Vieh inclusive Reſerveſtand ꝛc. Hier ſind rund 2000 □′ verrechnet.

Bei einer rationell geleiteten Milchwirthschaft wird die Beschaffung der frischen Thiere durch Zukauf und Aufzucht keine Extra-Ausgaben verursachen dürfen, sondern sich mit dem Ertrage für verkaufte oder zur Mast aufgestellte Brackthiere decken. Die älteren Schriftsteller außer Block nehmen allerdings bei den Kühen einen Abnutzungscoefficienten an (meist 6—8 % des Werthes)[1]. Die Fleischpreise sind aber heut bedeutend höher, so daß für Erhaltung des Milchviehstandes keine Quote zur Last geschrieben werden braucht. Die Milchproduction wird nicht so hoch wie bei der Milch-Mast-Wirthschaft zu veranschlagen sein. Es liegt aber in der Hand des Wirthschafters sich eine leistungsfähige Heerde zu züchten und so muß immerhin der Ertrag einer solchen hier in Rechnung gezogen werden. 6000 Pfd. Milch pro Stück im Jahre, also 150000 Pfd. Milch für den ganzen Stall kann man als eine befriedigende Leistung bezeichnen und sei daher dieser Betrag hier angenommen.

Die Fütterung wäre natürlich den Normen für Milchthiere entsprechend zu kürzen. Um weiterhin nicht die weitläuftige Rechnung bestimmter, angepaßter Rationen zu wiederholen, kann zweckmäßig nur der obige Preis für die Fütterung, vermindert im Verhältniß der weniger verabfolgten Nährstoffe, angesetzt werden. Die Fütterung müßte sich ja doch aus denselben Stoffen zusammensetzen. Im Durchschnitt der vier Perioden war pro Thier und Tag verfüttert worden:

3,8 Pfd. Rohprotein und 15,8 Pfd. stickstofffreie Stoffe.
(Fett auf Stärke berechnet). Rechnet man nach Henneberg 1 Pfd. Rohprotein = 18 Pf. und 1 Pfd. stickstofffreier Stoffe = 3 Pf., so repräsentirt die tägliche Ration einen Werth von 1,16 M. Die Norm für Milchkühe beträgt[2]:

2,8 Pfd. Rohprotein und 16 Pfd. stickstofffreie Stoffe
mit einem Werth von 0,98 M. Es wird daher für die Fütterung im Verhältniß von 1,16 : 0,98 weniger kosten, also statt 9621,9 M. nur 8129 M., oder abgerundet 8100 M. Diese Abrundung ist auch dadurch gerechtfertigt, daß sich in Wahrheit das Futter doch etwas billiger berechnen wird, weil man sowohl auf das theure Leinöl, als auch meist auf das theure Körnerfutter in der gewöhnlichen Milchviehhaltung verzichten kann. An Streustroh ist natürlich dieselbe Quantität zu verwenden. Das Risico ist jedoch geringer als bei der Milch-Mast-Wirthschaft anzunehmen, nur 4 % des Werthes der Thiere. Die anderen Posten erfahren keine Aenderung und gestaltet sich daher die Rechnung folgendermaßen:

---

1) Vergl. J. v. K. „Handbuch für Landwirthe" 3. Aufl. S. 870.
2) J. Kühn a. a. O. S. 195.

Einnahme.

21 Kälber à 21 M.	441 M.	
150000 Pfd. Milch à 0,075 M. .	11250 „	
Werth der Thiere Ende des Jahr's	7775 „	
Summa		19466 M.

Ausgabe.

Werth am Ende des Vorjahrs .	7775 M.	
Futter	8100 „	
Streu	730 „	
1 Futtermann, 2 Mägde . . .	693 „	
Zinsen des Viehkapitals 5 % . .	388,75 „	
Risico ꝛc. . . . . 4 % . .	311,0 „	
Zinsen ꝛc. des Stalles 7½ % .	300,0 „	
Stallgeräth	27,0 „	
Transport der Milch	450,0 „	
Summa		18774,7 M.
Netto-Ertrag		692 M.

Der Werth des Düngers muß im Verhältniß zur Fütterung ab-, aber entsprechend der weniger gewonnenen Milch etwas zu-nehmen; er könnte daher nur 4051 M. betragen.

Es resultirte hiernach folgende Gegenüberstellung:

	Nettoertrag	Düngerwerth
Milch-Mast-Wirthschaft	5486 M.	4780 M.
Milchviehhaltung	692 „	4051 „
Differenz	4794 „	729 „

Diese Zusammenstellung zeigt die ungleiche Rentabilität der beiden Systeme unter den angenommenen Verhältnissen. Bei dem Vergleich der Anschläge ist aber leicht zu erkennen, wie sehr das Resultat verschieden ausfallen muß, wenn die wirthschaftlichen Verhältnisse sich ändern. Die Fütterung spielt darin keine so große Rolle als die Leistungsfähigkeit der zur Milch-Mast-Wirthschaft zu beschaffenden Thiere, ihr Preis, sowie die Verwerthbarkeit der Producte.

Es wird nicht immer möglich sein Thiere zu kaufen, die auch bei reichlicher Ernährung 6000 Pfd. Milch in zehn Monaten geben, die eine gute Mastfähigkeit zeigen und deren Ankaufspreis einen erheblichen Gewinn beim Verkauf ermöglicht. Wo kein directer Milchverkauf existirt, wird man das Pfund Milch häufig nicht über 5 Pf. durch Butterfabrikation ꝛc. verwerthen können. Es muß sich dann aber das Verhältniß

der Rentabilität der Milch-Mast-Wirthschaft zur gewöhnlichen Milchviehhaltung ganz anders gestalten.

Bei alleiniger Aenderung des Milchpreises würde sich folgende Vergleichstabelle ergeben:

Preis pro Pfd. Milch	Nettoertrag der Milchmastwirthsch.	Nettoertrag der Milchviehhaltg.	Differenz
5 Pf.	986 M.	—3058 M.	4044 M.
7,5 „	5486 „	+ 692 „	4494 „
10 „	9986 „	4442 „	5544 „
15 „	18986 „	11942 „	7044 „

Ein Blick auf diese Tabelle zeigt, daß bei hoher Verwerthung der Milch unter sonst gleichen Verhältnissen die Vortheilhaftigkeit der Milch-Mast-Wirthschaft steigt, sie also naturgemäß in industriereichen dicht bevölkerten Gegenden, in der Nähe größerer Städte ihren Verbreitungsbezirk erhalten muß.

Wäre nun noch, wie in vielen Gegenden am Rhein, das leistungsfähige Kuhmaterial für die Milch-Mast-Wirthschaft nur so theuer zu beschaffen, daß man auf einen baaren Gewinn bei der Mast verzichten müßte, so erhielte die Tabelle folgende Abänderung:

Preis pro Pfd. Milch	A Nettoertrag der Milchmastwirthsch.	B Nettoertrag der Milchviehhaltung	Differenz zu Gunsten A	Differenz zu Gunsten B
5 Pf.	— 3754 M.	— 3058 M.	—	696
7,5 „	+ 746 „	+ 692 „	54	—
10 „	+ 5246 „	+ 4442 „	804	—
15 „	+14246 „	+11942 „	2304	—

Aus dieser Tabelle ergiebt sich, daß ohne rentable Mast, selbst wenn eine gute Remonte zur Milch-Mast-Wirthschaft zu beschaffen ist, erst recht eine hohe Milchverwerthung für dieses System nothwendig ist; bei mittlerer oder niederer wird die gewöhnliche Milchviehhaltung meist vorzuziehen sein.

Sollte schließlich noch die Milchergiebigkeit der nur zu hohen Preisen zu beschaffenden Thiere mangelhaft werden, so liegt es auf der Hand, daß ohne lohnende Mast gar kein Ertrag zu erwarten ist.

Der andere Fall läge aber noch vor, daß die Thiere zwar billig zu kaufen, daher ein Mastgewinn zu erzielen ist, ihre Milchergiebigkeit aber zu wünschen läßt. Um dann den Ertrag der Milch-Mast-Wirthschaft mit der gewöhnlichen Milchviehhaltung zu vergleichen, müßte auch eine geringe Abänderung in dem für Fütterung anzusetzenden Posten stattfinden. Ist die Kuh keine milchergiebige, soll die Mast mehr

einbringen, so ist bereits angegeben worden, daß auch die Rationen des geringeren Milchentzugs wegen anfangs sparsamer bemessen sein können, daß man eventualiter auf die ganze erste Periode der Fütterung verzichten kann, das Thier kürzere Zeit melkt, schneller fett macht und so die Mast noch mehr in den Vordergrund schiebt. Es ist einleuchtend, daß, wenn ein Thier im ersten Monat statt 1000 Pfd. nur 700 Pfd. Milch giebt, um dann bald auf 600 Pfd. u. s. w. im Ertrage zu sinken, sich unter sonst gleichen Umständen ebenso verhalten muß wie das leistungsfähigere vom dritten und vierten Monat ab. Man wird daher auf den ungefähr gleichen Masterfolg rechnen können, sobald man die weniger milchergiebige Kuh gleich nach den Normen der zweiten Periode ernährt und statt zehn nur acht Monate füttert, die Hälfte des achten Monats bei vollständigem Trockenstehen. Der Milchertrag pro im Stalle gehaltener Kuh würde dann im Jahre nur 6000 Pfd. betragen, der Stall aber schneller umgesetzt und bei gleichen An- und Verkaufspreisen der Thiere ein entsprechend höherer Vortheil aus der Mast gezogen werden.

Führt man die Rechnung für die hier in Betracht gezogenen wirthschaftlichen Verhältnisse aus [1]), so stellte sich der Vergleich folgender Maßen:

Preis pro Pfd. Milch	A Nettoertrag der Milchmastwirthsch.	B Nettoertrag der Milchviehhaltung	Differenz zu Gunsten A
0,5 Pf.	861 M.	— 3058 M.	3919 M.
7,5 „	4611 „	+ 692 „	3919 „
10,0 „	8361 „	+ 4442 „	3919 „
15,0 „	15861 „	+11942 „	3919 „

Der Düngerwerth stiege nun bei der Milch-Mast-Wirthschaft auch etwas, er beträgt statt 4780 M. = 4837 M.

Es kann unter diesen Verhältnissen allein die Möglichkeit eines vortheilhaften Ankaufs von frischmelkenden Kühen über die Zweckmäßigkeit der Milch-Mast-Wirthschaft mit ihrer immerhin kostspieligeren Fütterung entscheiden. Der wirklichen Sachlage nach werden die Fälle nur vereinzelt sein, wo sich die Rechnung so günstig wie hier für die Milch-Mast-Wirthschaft herausstellt. Besonders bei hoher Milchverwerthung, welche fast immer den directen Verkauf in der Nähe größerer Städte voraussetzt, wird die Nachfrage nach frischen Thieren so groß sein, daß der Mastgewinn fast oder ganz aufhört. An solchen Orten wird daher besser ein leistungsfähiger Viehstamm selbst gezüchtet, als mit wenig leistungsfähigem Material Milch-Mast-Wirthschaft getrieben.

1) Für Fütterung wurden statt 9621,9 M. nur 9431,7 M. angesetzt, die An- und Verkaufspreise der Thiere aber beibehalten (verkaufte Thiere = 14625 M., gekaufte Thiere = 8700 M.).

Es wäre auch bei billig aufzukaufendem Magervieh die Frage aufzuwerfen, ob nicht vielmehr die reine Mastwirthschaft die beste Rente gewähren möchte? Die Fütterung bei der reinen Mast ist immerhin noch eine Kleinigkeit billiger. Das Futter, welches hier für die weniger milchergiebigen Thiere angenommen wurde, repräsentirt schon ein gutes Mastfutter und kann mit ihm bereits in der halben Zeit, also in vier Monaten, bei der reinen Mast der gleiche Effect, wie bei der Milch-Mast-Wirthschaft in acht Monaten erreicht werden.

Die Unterhaltung des Stallgeräths, die Auslagen für Transport der Milch auch ein Theil der Wartungskosten der Thiere fallen weg und der Verkauf derselben hat noch die Chance ein günstigerer zu sein, weil nicht wie bei der Milch-Mast-Wirthschaft die fetten Thiere einzeln, das ganze Jahr hindurch verkauft werden müssen, sondern die Möglichkeit vorliegt eine größere Anzahl von Thieren auf einmal auszumästen und sie dann vielleicht auf einen entfernteren, besseren Markt zu bringen.

In der folgenden Tabelle ist angenommen, daß der Ankaufspreis für Magervieh der frühere = 232 M. für 1000 Pfd. Lebend-Gewicht sei. Der Werth des Viehkapitals bliebe daher am Ende des Jahres = 7775 M.; für verkauftes Vieh würden 39000 M. gelöst und für anzukaufendes 23200 M. auszugeben sein. In der Ausgabe würden gegenüber der Milch-Mast-Wirthschaft noch fortfallen 173 M. von den Wartungskosten, 450 M. für Verwerthung von Milch und 27 M. für Unterhaltung des Stallgeräthes. An den anderen Ansätzen ist nichts zu ändern und ergäbe sich dann ein Reinertrag der Mastwirthschaft von = 3886 M.

Preis pro Pfd. Milch	A Nettoertrag der Milchmastwirthsch.	B Nettoertrag der Mastwirthschaft	Differenz zu Gunsten A	Differenz zu Gunsten B
5 Pf.	861 M.	3886 M.		3025 M.
7,5 „	4611 „	3886 „	725 M.	
10,0 „	8361 „	3886 „	4475 „	
15,0 „	15861 „	3886 „	11975 „	

Auch diese Tabelle zeigt, daß die Milch-Mast-Wirthschaft auf eine verhältnißmäßig hohe Verwerthung der Milch angewiesen ist; ohne eine solche macht sie die intensive Fütterung auch im Vergleich mit der reinen Mastwirthschaft zu schlecht bezahlt. Auf der anderen Seite wird man es nach dieser Tabelle sehr erklärlich finden, wenn bei hohem Preise der Milch in den Milch-Mast-Wirthschaften auch hauptsächlich Werth auf die Milchproduction gelegt und mit allen Mitteln — Beschaffung milchergiebigen Materials, Zusammensetzung der Fütterung ꝛc. — die Milchproduction selbst auf Kosten des Masterfolges befördert wird.

Ein Vergleich der Rentabilität der reinen Mast-Wirthschaft mit der Milch-Mast-Wirthschaft wird übrigens in den seltneren Fällen unter der Annahme gleicher Preise für das Magervieh angestellt werden können. Nachfrage und Angebot des Materials für beide Systeme sind meist sehr verschieden, häufig in derselben Gegend zu verschiedenen Zeiten wechselnde. Es kommt dabei auch auf das Material an, welches man mästen will. Ochsenmast wird heutzutage, in den westlichen Provinzen Deutschlands wenigstens, keine sehr rentable sein. Die in dem anzukaufenden Magervieh noch vorhandene Arbeitsfähigkeit findet eine zu hohe Verwerthung, als daß es zu einem eine vortheilhafte Mast ermöglichenden Preise erstanden werden könnte. Will man aber auch Rindermast treiben, vielleicht auch ausrangirte Kühe, die gelte geblieben sind, mästen, so wird man in vielen Gegenden einem ganz anderen Angebot gegenüber stehen, meistens einem besseren als in Bezug auf frischmelkende Kühe. Ohne hohe Milchverwerthung wird dann die Mast häufig eine höhere Rente als die Milch-Mast-Wirthschaft gewähren.

Des Vortheils der reinen Mast, einen qualitativ nach besseren Dünger zu liefern, ist auch noch nicht Erwähnung gethan worden. Er ist dem Pflanzennährstoff-Gehalt der Futtermittel gleich zu achten und hätte in dem hier besprochenen Falle einen Werth von 5770 M. statt 4837 M. bei der Milch-Mast-Wirthschaft. —

Bei den bisher angestellten Vergleichen zwischen der Rentabilität der Milch-Mast-Wirthschaft mit der gewöhnlichen Milchviehhaltung und der reinen Mastwirthschaft sind zwei Factoren, denen fernerhin noch ein Einfluß auf die Zweckmäßigkeit dieser Systeme der Rindviehhaltung zukommt, nicht berücksichtigt worden. Es sind dies eine veränderte Größe der Viehhaltung und ferner eine veränderte Beschaffenheit der Futtermittel, welche durch sie verwerthet werden sollen.

Die Größe der Viehhaltung ist von keiner untergeordneten Bedeutung für die Rentabilität der Systeme. Die einzelnen Posten der Einnahme und Ausgabe können sich nicht einfach proportional der höheren oder niederen Stückzahl der gehaltenen Thiere ändern. Am meisten muß dies auffallen, wenn man mittelgroße Wirthschaften mit kleinen vergleicht. Die Verschiedenheit der Auslagen für Wartung und Pflege der Thiere, so wie für die Stallung als weniger wesentlich und alle Systeme gleichmäßig berührend können hier übergangen werden. Vorwiegend kommt aber die ungleiche Verwerthbarkeit der Milch in Betracht, und darin befinden sich die kleinen Viehhaltungen im Nachtheil.

Directer Verkauf von Milch beispielsweise ist nur möglich, wenn die Consumenten sich in nächster Nähe befinden, also dicht bei der Stadt. In den vorigen Berechnungen kostete der Transport von 180000 Pfd. Milch

jährlich 450 M., also das Pfd. 0,4 Pf. Würden statt 25 Kühen nur 5 Kühe gehalten mit einem täglichen Ertrage von 100 Pfd. Milch, so würde dieses Quantum nicht für 40 Pf. nach der Stadt zu schaffen sein. Die ganze Tagesmilch kann besonders im Sommer nicht auf einmal dorthin gebracht werden, sondern man wird Morgen- und Abendmilch allein und dann die Mittagmilch den Abnehmern schicken müssen. Hierdurch wird aber eine Person vollständig in Anspruch genommen; ihr Tagelohn sowie die Unterhaltung des Wagens und Geschirr's wird jedoch unter heutigen Verhältnissen das zwei- bis dreifache von 40 Pf. betragen. Als weitere Schwierigkeit der Milchverwerthung ist ferner der Umstand zu betrachten, daß die kleinen Milch-Mast-Wirthschaften nicht im Stande sind, die tägliche Milchproduction so gleichmäßig zu gestalten, um immer einen bestimmten Kreis von Kunden befriedigen zu können. Ist die Nachfrage nach Milch groß, so wird hieraus kein Nachtheil entstehen, im andern Falle kann aber der directe Verkauf dadurch unmöglich gemacht werden. Endlich wird in vielen Fällen der kleine Wirth, wenn die nöthige Remonte für den Stall nicht ganz in der Nähe zu beschaffen ist, bedeutend schwieriger als der Besitzer eines größeren Viehstandes Verbindungen anknüpfen können, die ihm eine gute und prompte Completirung seines Stalles von fern her sichern. Da aber aus dem früher Gesagten hervorgeht, daß eine gute Milchverwerthung sowie leichte und damit vortheilhafte Beschaffung der frischmilchenden Kühe zwei wesentliche Bedingungen der Rentabilität der Milch-Mast-Wirthschaft sind, so muß hieraus geschlossen werden, daß für kleine Wirthschaften noch seltener, als für große dieses System den Vorzug verdienen wird.

Letzterer Satz erhält noch eine weitere Bestätigung durch die Erwägung des Einflusses, welchen die disponiblen Futtermittel auf die Angezeigtheit des einen oder anderen Systems haben. Befinden sich nicht Brennereien und Brauereien in der Nähe von denen *stets* verfutterbare Abfälle in genügender Menge zu kaufen sind, so wird der kleine Wirthschafter auf deren Verabreichung an seine Thiere verzichten müssen. Größere Wirthschaften können durch Anlage technischer Nebengewerbe sich diese Futtermittel selbst erzeugen; bei ihrem regelmäßigen und größeren Bedarf werden sie dieselben eventualiter auch leichter durch Kauf beschaffen können. Sie stehen also auch in dieser Beziehung günstiger da.

Die Art der zu verwendenden Futtermittel wirkt noch in anderer Weise für kleine wie für größere Wirthschaften bestimmend auf das System der Viehhaltung ein. Es kann durch sie der Posten, welcher für Risico in der Ausgabe angesetzt werden muß, in erheblicher Weise und verschieden bei den verschiedenen Viehhaltungen alterirt werden. Ist mit der Wirthschaft

ein technischer Betrieb verknüpft und richtet sich der Umfang des letzteren nicht nach dem Futterbedarf des Viehstandes, sondern fällt umgekehrt diesem die Aufgabe zu, bestimmte Quantitäten von Fabrikationsabfällen zu verwerthen, so kann es vorkommen, daß an wenig Thiere viel Schlempe, Bierträber ꝛc. verfüttert werden müssen. Die Anzahl der Thiere ist nicht nur abhängig von dem disponiblen Nährstoffquantum, sondern auch von den Räumlichkeiten der Wirthschaft, hervorragend auch von den dort producirten oder preiswerth zu beschaffenden Rauhfuttermitteln und Streustroh. Sind letztere knapp bemessen, so tritt dieser Fall ein. Abgesehen, daß hierdurch bei der gewöhnlichen Milchviehhaltung leicht eine Futterverschwendung eintritt, so kann auch der Gesundheitszustand der Heerde in einer Weise darunter leiden, daß sich dieses System verbietet. Es ist häufig die Erfahrung gemacht worden, daß Kühe, die ein auch zwei Jahre eine Schlempefütterung, welche mehr als die Hälfte der Trockensubstanz des Futters ausmachte, ganz gut vertrugen, später doch lungenkrank wurden. Häufig stellt sich der nachtheilige Einfluß des Futters nach dem zweiten Kalben ein. Die Thiere müssen dann um jeden Preis abgeschafft werden und wird natürlich eine gewöhnliche Milchviehheerde dadurch ruinirt. Auf alle Fälle ist das Risico so groß, daß der Ertrag derselben in stärkster Weise benachtheiligt wird.

Anders ist es bei der Milch-Mast-Wirthschaft und der reinen Mast. Ehe die starke Fütterung die Gesundheit angreift, werden die Thiere abgeschafft. Unter diesen Verhältnissen wird daher direct auf letztere beiden Systeme hingewiesen. Manchmal kann es nun auch vorkommen, daß zur Milch-Mast-Wirthschaft nur Thiere mit schwacher Constitution zu beschaffen sind, vielleicht Holländer, die schon eine zu Anfang nicht wahrzunehmende Anlage zur Lungenkrankheit mitbringen. Letztere bricht dann bei intensiver Ernährung aus. In diesem Falle wird schließlich auch hier das Risico so groß, daß die Viehhaltung keine Renten mehr abwirft. Der Wirthschafter muß dann reine Mast mit gesunderem Material treiben, oder wenn auch dieses nicht zu beschaffen ist, ganz auf die Verwerthung der Fabrikationsabfälle durch den eigenen Viehstand verzichten.

Bei der Milch-Mast-Wirthschaft hat man besonders traurige Erfahrungen in dieser Beziehung gemacht, wenn des Material von weit her bezogen werden mußte. Die Sicherheit, gesundes, kräftiges Vieh zu erhalten, leidet dann erheblich. Außerdem kommen die Thiere, welche vordem vielleicht auf der Weide ernährt wurden, in zu sehr veränderte Verhältnisse, an die zu gewöhnen ihnen nicht die Zeit gelassen wird und auch meist nicht gelassen werden kann. Am besten sind die Milch-Mast-Wirthe situirt, die von kleinen Leuten in der Nähe die frischmilchenden Kühe erwerben können. Die Milchergiebigkeit derselben wird allerdings selten

maximal sein, dafür ist aber die Sicherheit vor empfindlichen Verlusten durch Krankheit desto größer. —

Hiermit wären alle Punkte erwähnt, welche von vorwiegender Bedeutung für die Angezeigtheit des Systems der Milch-Mast-Wirthschaft sind. Es kann entschieden einen hohen, wohl den höchsten Reinertrag von allen anderen Arten der Rindviehhaltung abwerfen; sehen wir uns aber um, wo die Bedingungen dazu anzutreffen sind, so müssen wir erkennen, daß dies nur an verhältnißmäßig wenigen Orten der Fall ist. Das Cardinalerforderniß ist eine gute Verwerthung der Milch; aber erst, wenn das zu beschaffende Kuhmaterial ein leistungsfähiges und verhältnißmäßig billiges ist, kann die gewöhnliche Milchviehhaltung mit Züchtung eines guten Stammes im Ertrage erheblich übertroffen werden. Es geht dies deutlich aus den vergleichenden Berechnungen hervor; denn nur ein gutes Kuhmaterial, Thiere, die gute Milcher und verhältnißmäßig mastfähig sind, werden bei der detaillirt angegebenen Fütterung, welche sich noch in den nuteren Grenzen meiner Normen hält, die supponirte Leistung zeigen. An vielen Orten ist deshalb die Neigung für das System der Milch-Mast-Wirthschaft größer als gerechtfertigt. Beispielsweise bei Cassel, wo die zu beschaffenden Thiere viel zu wünschen übrig ließen und die Fleischpreise keinen Vortheil bei der Mast ermöglichten, wäre besonders in einigen kleineren Wirthschaften die gewöhnliche Milchviehhaltung empfehlenswerther gewesen.

Eine sehr vortheilhafte Verwerthung der Milch ist aber meist nur durch directen Verkauf derselben in der Nähe der Städte oder in Gegenden mit dichter Industriebevölkerung vorhanden. An diese Orte muß daher in bei weitem vorwiegendem Maße das System der Milch-Mast-Wirthschaft verwiesen werden, hier wird es nur zum höchsten Reinertrage zu bringen sein. —

Bisher wurde die Angemessenheit der Milch-Mast-Wirthschaft unter der Annahme erörtert, daß sie rein, ohne Uebergänge in andere Systeme der Viehhaltung betrieben würde. Im Anschluß hieran muß aber noch die Zweckmäßigkeit dieser Uebergänge betrachtet werden. Es genügen nach dem Gesagten nur wenige Worte. Bleibt bei Haltung von Thieren zu anderem Nutzungszwecke die Milch-Mast-Wirthschaft die Hauptsache, so gelten für sie dieselben Bedingungen, welche bisher besprochen wurden. Ueber den Vortheil, ein billig anzukaufendes Stück Vieh nebenbei zu mästen oder von einer guten Kuh ein Kalb aufzuziehen, kann nur die Berechnung für den speciellen Fall entscheiden. Anders liegen aber die Verhältnisse, wenn innerhalb des Rahmens eines anderen Systems der Viehhaltung nebenbei Kühe abgemolken und fett gemacht werden sollen. Es

gilt für diese nicht mehr, was in Betreff kleiner aber selbstständiger, für sich allein stehender Milch-Mast-Wirthschaften gesagt wurde.

Soll neben reiner Mast auch Milch-Mast getrieben werden, so ist die Sachlage allerdings nicht viel vortheilhafter. Es verursachte die nun gewonnene Milch-Arbeit und Unkosten der Verwerthung, die vordem nicht aufzuwenden waren und die bei der geringen Menge der Milch unverhältnißmäßig groß sind. Anders aber bei der gewöhnlichen Milchviehhaltung. Hier wird die, durch die zur Milch-Mast aufgestellten Kühe mehr erhaltene Milch keine Extraausgaben hervorrufen. Der Landwirth, dessen Wirthschaft der Hauptsache nach auf die gewöhnliche Milchviehhaltung basirt und angewiesen ist, ist nicht gezwungen zur Aufrechthaltung des Viehstandes zu jeder Zeit frische Thiere anzukaufen; er kann warten bis sich ihm ein günstiges Geschäft bietet und ist daher im Stande durchschnittlich billiger und besser zu kaufen. Er vermag weiterhin auch vorsichtiger bei der Auswahl der anzuschaffenden Thiere zu sein; das Risico, durch Krankheit Verluste zu erleiden, wird sich demgemäß verringern. Der zu erwartende Ertrag pro Kuh kann aber selbst unter sonst gleichen Verhältnissen kein geringerer sein, als wenn die Milch-Mast-Wirthschaft rein betrieben werden würde. Ihre theilweise Vereinigung mit der gewöhnlichen Viehhaltung bietet also alle Vortheile, dagegen in geringerem Maße die Nachtheile des Systems. Der hohe Ertrag, dessen letzteres fähig ist, wird aber mit Recht eine solche Vereinigung, wo sie möglich, auch meist vortheilhaft und rationell machen.

In vielen Fällen und sehr mit Unrecht wird dieser Umstand außer Acht gelassen. Sind die Orte relativ selten, wo man im Stande ist, das Material für den reinen Milch-Mast-Betrieb vortheilhaft und mit der erforderlichen Regelmäßigkeit zu beschaffen, so sind es doch die nicht, wo im Jahre einige leistungsfähige Thiere angekauft werden können. Der kleine Mann, der Bauer treibt vielfach Aufzucht. Er thut es mit Recht, bei seiner kleinen Wirthschaft wird er seine Futtervorräthe oft besser durch Aufziehen einiger Thiere verwerthen, für die er dann auf einmal eine größere Summe Geldes lösen kann, als durch directe Production von Consumtibilien, die er umständlich täglich in kleinen Posten absetzen muß. Von solchen Leuten ist aber häufig preiswerth ein gutes Thier auch für die Milch-Mast zu erstehen und liegt darin die Möglichkeit einer partiellen Annahme dieses Systems für viele der größeren Wirthschaften. Der störende Anblick einer weniger schönen Bauernkuh neben einem vielleicht ausgezeichnet gezüchteten Oldenburger oder Schweizer Stamm darf den Landwirth als Gewerbsmann nicht abhalten, die höchste Verwerthung seiner Futtermittel zu erstreben. Oft wird aber nur die Unkenntniß mit den Erfolgen und zweckmäßigsten Einrichtung der Milch-Mast-Wirthschaft

die Ursache sein, weshalb sie auch da, wo sie in theilweiser Anwendung sehr vortheilhaft wäre, unbeachtet gelassen wird. Man kauft lieber einen theuern Ochsen, um ihn mit dem Plus an Futter zum eigenen Schaden zu mästen, als daß man daran denkt, eine preiswerthe, frischmilchende Kuh zu erwerben und an ihr bei richtiger Ernährung doppelt, durch hohen Milchertrag wie erfolgreiche Mast, zu verdienen. Oft verfährt man mit den eigenen abzuschaffenden Kühen unrationell; füttert sie nach den gewöhnlichen Milchnormen, hat dann einen geringeren Milchertrag und muß sie schließlich noch einer langwährenden Mast unterwerfen, — eine directe Nährstoffverschwendung [1]). Der Zweck dieser Arbeit wäre erreicht, wenn nicht nur für die rationelle Einrichtung der reinen Milch-Mast-Wirthschaft genügende Anhaltspunkte gegeben wurden, sondern wenn sie auch mit Erfolg auf die Vortheile dieses Systems in theilweiser Verbindung mit der gewöhnlichen Milchviehhaltung hingewiesen hätte.

---

1) Nicht immer wird der Einwand gemacht werden können, daß man nur im Winter die erforderlichen Futterstoffe zur Disposition hat und dann, um die abzuschaffenden Thiere fett zu erhalten, gleich mit reiner Mast vorgehen muß.

Landwirthschaftliche Literatur.

Der Milzbrand auf den oberbairischen Alpen. Beobachtungen darüber an Ort und Stelle mit experimentellen Untersuchungen und geschichtlichen und statistischen Notizen. Von J. Feser, Professor an der Thierarzneischule in München. 1876. Verlag von Theodor Ackermann.

Der Verfasser berichtet in dieser Arbeit über seine Beobachtungen und Untersuchungen bezüglich der Entstehungs- und Verbreitungsursachen des Milzbrandes in den oberbairischen Alpen. Dann folgt eine Differenzirung des Milzbrandes und Rauschbrandes. Die letztgenannte Krankheit, die früher fast allgemein für eine Milzbrandform gehalten wurde, erklärt Verfasser, gestützt auf die Resultate seiner Impfungen, für eine durch Fäulnißbacterien erzeugte septische Infectionskrankheit.

Weiterhin werden die Erfolge der Impfungen mit Milzbrandblut aufgeführt, woraus Verf. den Schluß zieht, daß die Ansteckungsfähigkeit nur an die Antraxstäbe (Bakterien) gebunden sei. Die bereits anderweitig gemachte Beobachtung, daß Fäulniß und rasche Eintrocknung das Contagium des Milzbrandes unwirksam mache, wird bestätigt.

Schließlich bringt Verf. interessante geschichtliche und statistische Notizen über das Auftreten des Milzbrandes in den oberbairischen Alpen. Die meisten Opfer fordert die Seuche vom Rindviehstande, während Schafe und Ziegen seltener, Schweine nie von derselben befallen werden. Diese Thatsache erklärt sich leicht aus den Weideverhältnissen.

Auf einer beigegebenen Tafel (I) befinden sich Abbildungen mikroskopischer Organismen aus dem Wasser und dem Boden der Milzbrandlocalitäten, sowie aus dem Blute erkrankter Thiere. Auf 3 weiteren Tafeln (II. III. IV) finden sich Uebersichtskarten über die Verbreitung des Milzbrandes und des Rauschbrandes.

Diese sorgfältige Arbeit verdient die weiteste Verbreitung nicht nur in thierärztlichen, sondern auch in landwirthschaftlichen Kreisen.

Der Fuß des Pferdes in Rücksicht auf Bau, Verrichtungen und Hufbeschlag. Gemeinfaßlich in Wort und Bild dargestellt von Dr. A. T. Leisering, Professor der Anatomie, und M. Hartmann, weil. Lehrer des Hufbeschlages an der königl. Thierarzneischule in Dresden. 4. Auflage mit Zusätzen von C. Neuschild, Lehrer des Hufbeschlages daselbst. Mit 112 Holzschnitten. Dresden 1876. G. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung.

Din erste Auflage des vorliegenden Werkes erschien 1861. Leider starb Hartmann bevor es ihm möglich geworden war in dem von ihm bearbeiteten Theile beabsichtigte Veränderungen und Erweiterungen eintreten zu lassen. Daher erschien 1866 die 2. Auflage in fast unveränderter Form.

1870 erschien die 3. Auflage, in welcher der Nachfolger Hartmann's, Neuschild, den den Hufbeschlag betreffenden Theil, wo er es für nöthig erachtete, mit Zusätzen resp. Abbildungen versehen hat. Außerdem hat Neuschild einen geschichtlichen Ueberblick des Hufbeschlages gegeben, der an Stelle der Einleitung der früheren Auflagen getreten ist. Die 4. Auflage liegt vor uns. Dieselbe hat insofern eine Erweiterung erfahren, als in der Einleitung des 1. Buches auf das ganze Skelet des Pferdes Rücksicht genommen worden ist, was in den vorhergehenden Auflagen nicht der Fall war.

Im 2. Buche hat Neuschild das Capitel über die Stellungen und Gangarten nicht nur vervollständigt, sondern auch durch Abbildungen aus Roloff's vorzüglichem Werke: „Beurtheilungslehre des Pferdes und Zugochsen, Halle 1870" wesentlich das Verständniß derselben erleichtert.

Wir stehen nicht an, das Werk für das vorzüglichste zu erklären, welches über diesen Gegenstand erschienen ist. Obschon der Büchermarkt mit Werken über Hufbeschlag in den letzten Decennien stark beschickt worden ist, zweifeln wir nicht, daß die 4. Auflage des Leisering-Hartmann'schen Buches ebenso rasch vergriffen sein wird, wie die 3 ersten.

Möge das Werk besonders bei Landwirthen eine immer größere und wohlverdiente Verbreitung finden.

Anleitung zur mikroskopischen und chemischen Diagnostik der Krankheiten der Hausthiere für Thierärzte und Landwirthe. Bearbeitet von Dr. O. Siedamgrotzky, Professor und Dr. V. Hofmeister, Chemiker der Versuchsstation an der königl. Thierarzneischule zu Dresden. Mit 50 Original-Holzschnitten. Dresden, Schönfeld's Verlagsbuchhandlung 1876.

Die alte Praxis, sog. Angesichts-Diagnosen zu stellen, d. h. die Krankheit errathen durch bloßes Ansehen der Patienten, darf vor dem

Forum der heutigen thierärztlichen Wissenschaft nicht mehr ausgeübt werden. Dieses verlangt vielmehr in jedem Falle eine gründliche Untersuchung. Leider sind aber die klinischen Untersuchungsmethoden in der Thierheilkunde noch sehr unvollständig. Das fühlt jeder gewissenhafte praktische Thierarzt, das fühlen besonders die Männer der thierärztlichen Wissenschaft und deshalb sind sie stets bemüht, die Wissenschaft der Praxis immermehr dienstbar zu machen.

Dem klinischen Bedürfnisse entsprungen ist auch das vorliegende Werk, welches die mikroskopische und chemische Diagnostik der Hausthierkrankheiten in klarer, leicht verständlicher Weise lehrt.

In den 3 ersten Abtheilungen wird das Mikroskop besprochen und der Anfänger wird über die Handhabung desselben, über die Anfertigung von Präparaten, Zusatzflüssigkeiten und über die häufigsten Verunreinigungen mikroskopischer Präparate belehrt.

In den folgenden 7 Abtheilungen wird Anleitung zur Untersuchung des Blutes, der Milch, des Schleimes, des Harnes, der Excremente, der Haut und des Eiters gegeben. Besonders eingehend werden die thierischen und pflanzlichen Parasiten der Haut behandelt. Im Anhange wird eine kurze, leicht verständliche Anleitung zur Prüfung des Futters, des Wassers, Fleisches und der Milch gegeben. Zahlreiche wohlgelungene Abbildungen erleichtern das Verständniß.

Die Verf. haben das Buch einem Manne gewidmet, der an der gedeihlichen Entwickelung der Thierheilkunde in den letzten Decennien den rühmlichsten Antheil hat und besonders früh die Wichtigkeit der in diesem Buche gelehrten Hülfsmittel für die Klinik erfaßt und in ausgedehnter Weise in Anwendung gebracht hatte, dem Herrn Medizinalrath Haubner.

Jeder Thierarzt wird das Buch mit Freuden begrüßen als einen willkommenen Leitfaden zur Diagnostik; wir möchten dasselbe aber auch jedem strebsamen Landwirthe sehr empfehlen, da es auch für ihn sehr belehrend ist und besonders in hochwichtigen hygienischen Fragen ihm Rath und Auskunft ertheilt.

Esser.

Zur Reform der Gesetzgebung über die directen Steuern

von

Sauerhering,
Ober- und Geheimer Regierungs-Rath.

In dem Aufsatz „die Grundsteuer vor der Kritik der Wissenschaft" (S. 456 u. folg. des Journals für Landwirthschaft 4. Heft pro 1876) weicht der Verfasser, Herr Graf v. Borries, in anerkennenswerther Weise von dem bisherigen Verhalten aller derjenigen ab, welche die Abschaffung der Grund- und Gebäudesteuer, allenfalls auch der Steuer vom stehenden Gewerbe, — zu erstreben suchen, indem derselbe positive Vorschläge dafür macht, wie die Gesetzgebung über die directen Steuern reformirt werden soll, um das vorgesteckte Ziel zu erreichen.

Zu diesem Zweck stellt Herr Graf v. Borries die Behauptung auf, daß die Grundsteuer vor der Kritik der Wissenschaft nicht haltbar sei; und stützt diese Behauptung im Wesentlichen auf folgende hier kurz wiedergegebene Sätze:

1. Die neueren Forschungen über die Grundsätze der Ernährung der Pflanzen hätten klar gestellt, daß die bisher üblich gewesenen Schätzungen der Ertragsfähigkeit des Bodens unrichtige seien; deshalb

2. könne eine sichere Grundlage für die Beurtheilung der Ertragsfähigkeit des Bodens nur mittelst chemischer Analyse gewonnen werden.

3. Mit Rücksicht aber darauf, daß der zur Ernährung der Pflanzen unentbehrliche Stickstoff und die mineralischen Stoffe im Boden nicht unerschöpflich sind, sondern sich mit jeder Ernte verringern, fehle die Möglichkeit die Ertragsfähigkeit des Bodens voraus auf die Dauer zu schätzen, und somit könne eine Grundsteuer auf die Dauer nicht festgestellt werden.

4. Die Uebergänge der physikalischen wie chemischen Beschaffenheit des Bodens grenzen sich in der Regel nicht bestimmt ab, sondern treten

allmälig ein. Daraus folge die Unmöglichkeit die Ertragsfähigkeit eines einzelnen Grundstücks, vollends aber ganzer Feldmarken und gar ganzer Provinzen nach verschiedenen fest abgegrenzten Klassen und mit bestimmten nach Groschen ausgedrückten Erträgen zu schätzen.

5. Die Ertragsfähigkeit und der wirkliche Ertrag seien wesentlich von einander verschieden; kein Schätzer könne im Voraus die auf die Dauer eintretende Bewirthschaftung eines Grundstücks bestimmen.

6. Vollends hinfällig seien die zum Zweck der Grundsteuer-Veranlagung ausgeführten Schätzungen nach dem Preußischen Gesetz vom 21. Mai 1861, weil dieses fordere, es solle ein gemeingewöhnlicher Culturzustand der Abschätzung zum Grunde gelegt werden; es dürfe auf die wirthschaftliche Zusammengehörigkeit der einzelnen Grundstücke, ebensowenig als auf die entferntere Lage vom Wirthschaftshofe Rücksicht genommen werden, während gerade in letzterer Beziehung jeder Landwirth wisse, welchen Einfluß auf die Höhe der Wirthschaftskosten die größere oder geringere Entfernung des Grundstücks ausübe. Folge nun aus alle diesem, daß die Grundsteuer mit richtigen und gerechten Grundsätzen der Besteuerung nicht zu vereinigen sei, so müsse sie aufgehoben werden, zumal, wie es im Eingange des Aufsatzes heißt, — das Einkommen von Grundbesitz gegenwärtig mit mindestens 6 Procent zur Grundsteuer, und zwar ohne Rücksicht auf die davon abzuführenden Zinsen ꝛc., und mit 3 Procent zur Klassen- bezw. Einkommensteuer, macht zusammen 9 Procent., belastet werde.

Ohne weitere Motivirung wird denn auch der Wegfall der Häusersteuer, — soll heißen Gebäudesteuer, — in Vorschlag gebracht; und beiden die Gewerbesteuer zugesellt, damit alle direkten Steuern lediglich durch eine von dem Herrn Verfasser in den Grundzügen angegebene Klassen- und Einkommensteuer ersetzt werden könnten.

Die Hauptbasis seines neuen Steuersystems bildet die Selbsteinschätzung nach vorzuschreibendem Formular, in welchem namentlich die vom Bruttoeinkommen zu machenden Absätze anzugeben seien, event. die Schätzung durch eine Einschätzungs- bezw. Revisions-Commission. Soweit dabei das Einkommen aus Grundbesitz in Betracht kommt, wird also eine Schätzung nothwendig, sei es durch den Eigenthümer des Grundstücks, sei es durch Commissionen, weil bekanntlich unter 1000 Grundbesitzern kaum Einer vorhanden ist, welcher so vollständige Bücher über seine Wirthschaft führt, daß er das jährliche Einkommen daraus ohne Weiteres entnehmen könnte. Wird aber für diesen Zweck eine Schätzung für zulässig erachtet, ohne daß Jeder ein chemisches Laboratorium besitzt, und vorher die oben als unumgänglich nothwendig bezeichnete chemische Analyse des bewirthschafteten Bodens vornimmt; ja,

hat der Herr Verfasser selber sich ein Urtheil darüber bilden können, wie hoch das Einkommen aus Grundbesitz durch die Grundsteuer getroffen wird, nämlich nach seiner Ansicht mit 6 Procent, während jene Steuer in den alten Provinzen 9,574 Procent, und in den neuen Provinzen 9,569 Procent des geschätzten Reinertrages beträgt: so ist in der That nicht abzusehen, weshalb eine Schätzung des Reinertrages der Liegenschaften zum Zweck der Vertheilung der vorher festgestellten Grundsteuer-Hauptsumme nicht möglich sein solle, wie eine solche thatsächlich doch ausgeführt ist.

In der obigen Behauptung, daß die Grundsteuer das Einkommen aus Grundbesitz mit mindestens 6 Procent statt der gesetzlich festgestellten rund $9^1/_2$ Procent trifft, liegt gleichzeitig das wichtige Zugeständniß, daß jenes Einkommen durchweg ein höheres ist als der geschätzte Grundsteuerreinertrag, weil 6 Procent von letzterem nicht ausreichen, um das Grundsteuer-Contingent aufzubringen. Damit ist auch anerkannt, daß es gelungen ist, der Absicht des Gesetzes vom 21. Mai 1861 gemäß durch die Grundsteuer-Einschätzungen, ohne chemische Analysen, lediglich nach dem praktischen Urtheil Sachverständiger, nur den mittleren Reinertrag der Liegenschaften zu erfassen d. h. „denjenigen Reinertrag, welchen dieselben unter Voraussetzung einer gemeingewöhnlichen Bewirthschaftungsweise, nach Abzug der nothwendigen Gewinnungs- und Bewirthschaftungskosten, im Durchschnitt einer die gewöhnlichen Wechselfälle im Ertrage umfassenden Reihe von Jahren jedem Besitzer gewähren können". Drückt aber der geschätzte Grundsteuerreinertrag nur eine Quote des wirklichen Einkommens aus dem Grundbesitz aus, so ist es auch zulässig, die Grundsteuer zu einer dauernden Steuer zu machen, ihr gewissermaßen den Charakter eines Präcipuums an directen Steuern zu geben, welches jeder Besitzer des bezüglichen Grundstücks vorweg zu entrichten hat; und es der Veranlagung zur Klassen- bezw. klassificirten Einkommensteuer zu überlassen, das volle Einkommen aus dem Grundbesitz, welches sich nach den jeweiligen allgemeinen Zeitverhältnissen und nach den individuellen Verhältnissen des Besitzers richtet, — zu treffen. In einem solchen Verfahren liegt allerdings eine gewisse Doppelbesteuerung des Einkommens aus Grundbesitz, indem eine Quote desselben durch die Grundsteuer, das ganze Einkommen aber durch die Klassen- bezw. Einkommensteuer getroffen wird. Rechtfertigen läßt sich dieses Steuersystem aber durch die Erwägung, daß das fundirte Einkommen aus Grundbesitz nach den Anforderungen der Gerechtigkeit höher besteuert werden muß als das nicht fundirte Einkommen. Ist die Grundsteuer mit ihrem mäßig bemessenen Betrage zu einer dauernden Steuer gemacht, so ist damit keineswegs gesagt, daß dieselbe mit dem gleichen Betrage für alle Ewig-

keit bestehen bleiben soll. Im Gegentheil, die meisten Kulturstaaten haben sich bereits veranlaßt gesehen, nach gewissen Zeiträumen die Grundsteuer anderweit zu regeln, wie dies auch in Betreff der Provinz Hannover nach Verlauf von einigen vierzig Jahren neuerdings geschehen ist, ohne daß dabei die Tendenz vorgewaltet hat, den Gesammtbetrag der Grundsteuer wesentlich, und über das nothwendigste Bedürfniß des Einzelstaates hinaus, zu erhöhen. Man ist vielmehr nur bestrebt gewesen, den Gesammtbetrag richtiger und den inzwischen vollständig veränderten Wirthschaftsverhältnissen mehr entsprechend zu vertheilen.

Haben die Grundsteuer-Einschätzungen zu einem angemessenen, den wohlerwogenen Absichten des Gesetzes entsprechenden Resultate geführt, so ist dasselbe nur dadurch erreicht, daß man den Einschätzern nicht gestattet hat, die für das einzelne Grundstück anzunehmenden Erträge nach dunklem Gefühl in Groschen auszudrücken, sondern daß man bei der Schätzung eine gewisse Methode befolgen ließ, und durch die Vorschrift, für jede Kulturart bestimmte Klassen zu bilden, die Schätzer nöthigte, sich den Begriff der einzelnen Klasse klar zu machen. Die Groschen sind dabei wenig in Betracht gekommen, was auch schon daraus folgt, daß andernfalls es unzulässig gewesen wäre, der Centralkommission durch das Gesetz die Befugniß beizulegen, erst nach Vollendung des Abschätzungswerkes die Tarifsätze, nach welchen der Reinertrag für jede Klasse zu berechnen sei, definitiv festzustellen und dabei Aenderungen in den vorläufigen Tarifsätzen vorzunehmen, soweit es dessen bedurfte, um eine bessere Ausgleichung in der Vertheilung der Steuerlast herbeizuführen.

Theoretische Erörterungen, chemische Analysen, voluminöse Reinertragsberechnungen nützen bei dergleichen Arbeiten nur so viel als sie dazu beitragen, dem praktisch geübten Manne Klarheit über manche Erscheinungen in dem Betriebe der Landwirthschaft zu verschaffen. Es kann den „einzelnen Lehrstühlen der Volkswirthschaft und des Finanz-Rechtes“ nur zum Ruhme gereichen, nicht aber, wie Herr Graf v. Borries meint, zum Vorwurf, daß sie neben den theoretischen Lehrsätzen das Praktische in dem volkswirthschaftlichen Leben nicht außer Acht lassen; und sich beispielsweise nicht mit ihm dafür erklären, sämmtliche direkten Steuern durch eine einzige Einkommensteuer zu ersetzen. Theoretisch richtig wäre dies, weil der Staat nur von Demjenigen Steuern fordern kann, der ein Einkommen hat, und zwar nach Verhältniß der Höhe desselben, aber nicht praktisch ausführbar, wie weiter unten gezeigt werden wird.

Wenn Jemand ein Grundstück erwerben will in der Absicht sein Capital darin sicher anzulegen; oder wenn ein Kreditinstitut Kapital auf ein Grundstück hergeben soll ohne sich der Gefahr auszusetzen, dasselbe über kurz oder lang zu verlieren: wird dann nicht gleichfalls auf einfa-

chem praktischen Wege, ohne chemische Analysen, festgestellt, welchen reellen d. h. dauernden Werth bezw. Ertrag das Grundstück hat, ohne das Unternehmen des Kaufes oder des Darleihens schon durch eine theilweise Mißernte gefährdet zu sehen?

Nach alle diesem kann wohl angenommen werden, daß eine zutreffende Schätzung des Grundsteuerreinertrages praktisch sehr wohl ausführbar ist; und wenn Herr Graf v. Borries in seiner Stellung als Mitglied der Central-Commission nur ein einziges Mal es versucht hätte, den Schätzungsarbeiten in irgend einem Kreise beizuwohnen, er würde gewiß ganz andere Ansichten von der Sache gewonnen, und sich gefreut haben, mit welcher Umsicht und Sicherheit die einzelnen Einschätzungs-Deputationen ihre Aufgabe lösten. Namentlich würde es ihm nicht entgangen sein, daß gerade der Zweck, die Grundsteuer als eine dauernde Steuerlast zu fixiren, es nothwendig machte, jede einzelne Parzelle für sich und ohne Rücksicht auf ihre wirthschaftliche Zusammengehörigkeit, sowie auf die Entfernung vom Wirthschaftshofe einzuschätzen. Denn wäre dies nicht geschehen, so verlor die Schätzung sofort ihre Bedeutung, sobald Jemand sein Wirthschaftssystem oder das Verhältniß der einzelnen Kulturarten seines Besitzstandes zu einander durch Meliorationen, Verkauf oder Ankauf änderte, oder durch Verlegung des Wirthschaftshofes, bezw. durch eine Verkoppelung diejenigen Grundstücke, welche früher entfernt lagen, dem Wirthschaftshofe nahe brachte, und umgekehrt. Es würde in allen diesen Fällen eine Neuschätzung nothwendig geworden sein; die kostspielige Arbeit einer solchen hätte also kein Ende. Freilich darf man bei Beurtheilung des Werthes einer so umfassenden und schwierigen Arbeit, wie die Grundsteuereinschätzung, nicht so weit gehen, daß man das Kind mit dem Bade ausschüttet, und wie Herr Graf v. Borries in Nr. 3 der hannoverschen landwirthschaftlichen Zeitung pro 1877 gethan, allein schon in dem Umstande, daß eine ihm in Bliedersdorf, Amt Harsefeld, gehörige Forstparzelle von rund 30 Hektaren angeblich zu hoch eingeschätzt sei, einen Belag für seine in dem vorliegenden Aufsatze ausgesprochene Ansicht findet, „daß eine richtige Feststellung des Reinertrages von Grund und Boden, und gar auf die Dauer unmöglich ist". Von der fraglichen Parzelle sind unter Mitwirkung des zugezogenen, sehr bewährten, Forstsachverständigen geschätzt:

20 Hektar als Holzung 4. Kl. mit einem Reinertrage von 36 Sgr. pro Morgen;

10 Hektar als Holzung 5. Kl. mit einem Reinertrage von 21 Sgr. pro Morgen.

In die 4. Holzungsklasse gehören nach den festgestellten Grundsätzen:

Eiche 3ter Standortsgüte, Buche 2ter Standortsgüte und Fichte 3ter Standortsgüte.

In die 5. Holzungsklasse aber: Buche 3ter, Fichte 4ter und Kiefer 3ter Standortsgüte. Das Gesammtergebniß der Schätzung ist 31 Sgr. Reinertrag pro Morgen der fraglichen Forstparzelle, dem gegenüber Herr Graf v. Borries in jener Zuschrift behauptet, daß wenn ihm Jemand bei forstwirthschaftlicher Bewirthschaftung während 100 Jahren auch nur die Hälfte des geschätzten Reinertrages zahlen wollte, er ein sehr gutes Geschäft machen würde. Dies Anerbieten beweist nichts gegen die Möglichkeit einer guten und zutreffenden Grundsteuer-Einschätzung, schon weil der Nachweis fehlt, daß der Besitzer der Forstparzelle überall die richtige Art und Weise ihrer Benutzung gewählt habe, worauf doch sehr viel ankommt. Ganz unbedingt werden die Grundstücke den geschätzten Reinertrag nicht immer gewähren, sondern nur dann, wenn das Gemeingewöhnliche zur Gewinnung jenes Reinertrages geschieht. Ein Stück Acker zur 1. oder 2. Klasse geschätzt, wird, wenn es einige Jahre hindurch verkehrt oder unwirthschaftlich benutzt ist, kaum den Reinertrag der 5. oder 6. Klasse liefern. Die Schuld liegt dann aber nicht an der Schätzung, sondern an der Benutzungsweise. Das Amt Harsefeld hat überhaupt nur 3045 Hektar Holzungen, und davon sind eingeschätzt:

in die 1. Klasse nichts;
in die 2. Klasse mit einem Reinertrage von 54 Sgr. pro Morgen . . . . . 1,9 Hektar
in die 3. Klasse mit 42 Sgr. pro Morgen . . . 3,3 „
in die 4. Klasse mit 36 Sgr. pro Morgen . . . . . 11,6 % der ganzen Holzfläche.
in die 5. Klasse mit 21 Sgr. pro Morgen . . . . . 40,2 „ „ „ „
in die 6. Klasse mit 15 Sgr. pro Morgen . . . . . 16,7 „ „ „ „
in die 7. Klasse mit 8 Sgr. pro Morgen . . . . . 30,4 „ „ „ „
in die 8. Klasse mit 1 Sgr. pro Morgen . . . . . 1,0 „ „ „ „

Der durchschnittliche Reinertrag der Holzungen jenes Amtes beträgt 18 Sgr. pro Morgen, und wer jene Holzungen kennt, der wird zugeben müssen, daß dieser Durchschnitts-Reinertrag ein angemessener ist, derselbe hingegen ein unrichtiger wäre, wenn er beispielsweise 30 Sgr. betrüge. Vergleicht man damit den geschätzten durchschnittlichen Reinertrag der Holzungen in ähnlichen Amtsbezirken, z. B. Zeven mit 19 Sgr. pro Morgen, Rotenburg gleichfalls mit 19 Sgr., in welchen beiden

Amtsbezirken ganz andere Schätzer thätig gewesen sind als im Amte Harsefeld: so liegt darin der Beweis, daß die bei der Schätzung leitend gewesenen Principien richtige und zutreffende gewesen sind, durch deren Anwendung das ganze Schätzungsverfahren eine sichere Grundlage gewonnen hat.

Gerade die für die Einschätzung der Holzungen gegebenen Vorschriften der preußischen Grundsteuerschätzungs-Anweisungen erfreuen sich wegen ihrer guten praktischen Resultate des allgemeinsten Beifalls, wenn dieselben auch vor der „Kritik der Wissenschaft" vielleicht nicht ganz bestehen können.

In Oesterreich z. B. dauern die bald nach 1869 begonnenen Grundsteuer-Einschätzungen noch immer fort, und die dort rücksichtlich der Holzungen erzielten Resultate haben noch neuerdings einem dortigen Forstsachverständigen Gelegenheit gegeben, selbige im Vergleich zu den diesseitigen als ganz verfehlte zu bezeichnen.

Der Beweis, daß die Grundsteuer eine ungerechtfertigte Steuer sei, weil die Möglichkeit fehle, den zu ihrer Vertheilung erforderlichen Reinertrag für die Dauer zu schätzen, kann nach alle diesem als geführt nicht angesehen werden; es kommt also nur noch darauf an, das von dem Herrn Grafen v. Borries in Vorschlag gebrachte neue Steuersystem zu prüfen, durch welches die Möglichkeit gegeben werden soll, die Grund-, Gebäude- und Gewerbesteuer wegfallen zu lassen, und in Stelle derselben das Bedürfniß des Staates an direkten Steuern der Theorie gemäß durch eine einzige Steuer vom Einkommen zu decken.

Das Sollaufkommen an direkten Steuern beträgt gegenwärtig in runden Zahlen:

Grundsteuer		39 600000 M.
Gebäudesteuer		16 000000 „
Steuer vom stehenden Gewerbe		15 000000 „
	Summa	70 600000 M.
Klassensteuer .	42 100000 M.	
Einkommensteuer	31 100000 „	73 200000 M.
Eisenbahnabgabe		4 000000 „
	Summa	147 800000 M.

Weshalb in Consequenz des neuen Steuersystems, nur Eine direkte Steuer vom Einkommen zu erheben, nicht auch die Eisenbahnabgabe wegfallen soll, ist von dem Herrn Grafen v. Borries nicht gesagt. Wahrscheinlich ist ihm diese Gattung der direkten Steuern nicht gegenwärtig gewesen, und es muß deshalb angenommen werden, daß auch sie aufgehoben werden soll, um ganz radical zu sein. Sonach kämen in Wegfall rund 74½ Mill. M., und diese sollen durch eine Klassen- und Einkommen-

steuer, welche zur Zeit nur $73^1/_5$ Mill. Mark aufbringen, ersetzt werden, d. h. also diese Steuer muß um mehr als das Doppelte erhöht werden.

Und wie soll dies ausgeführt werden? Der Herr Graf v. Borries schlägt vor:

1. Die erst neuerdings stattgehabte Kontingentirung der Klassensteuer wird wieder beseitigt, weil die Kontingentirung zur Folge hat, daß die von dem Einzelnen jährlich zu zahlende Klassensteuer bei sinkender Wohlhabenheit sich erhöht, bei steigender Wohlhabenheit sich verringert. In der Theorie ist dies richtig; in der Praxis ist es anders. Seit dem Bestehen der Kontingentirung hat noch immer ein Nachlaß an der veranlagten Klassensteuer stattgefunden, für das Etatsjahr $18^{77}/_{78}$ sogar von 12 Pf. auf je 3 Mark. Je größer die Sorgfalt wird, welche man auf die jährliche Veranlagung der Klassensteuer verwendet, desto berechtigter ist die Annahme, daß schwerlich in absehbarer Zeit der Wohlstand des preußischen Volkes so tief sinken wird, daß die veranlagte Klassensteuer das Kontingent nicht decken, und einen Zuschlag zu derselben nothwendig machen sollte. Abgesehen davon, so ist nicht füglich auf eine solche Zusammensetzung des Hauses der Abgeordneten zu rechnen, daß dieses bereit wäre in die Beseitigung der Kontingentirung zu willigen. Dessenungeachtet muß die Aufhebung der Kontingentirung für das neue Steuersystem in Aussicht genommen werden, weil andernfalls die nach Obigem ausfallenden $74^1/_2$ Mill. Mark lediglich die Einkommensteuerpflichtigen aufzubringen hätten, und deren gegenwärtige Steuer sich um circa 250 % erhöhen müßte.

Der Herr Graf v. Borries meint zwar, die allgemeine Behauptung, eine erhöhte Einkommensteuer werde zu drückend und nicht zu tragen sein, wäre eine völlig unerwiesene, welche einer dem andern nachspricht und druckt. Man solle nur das zinslich angelegte Kapital höher als gegenwärtig besteuern. Trotzdem scheint es ihm gerathener, die Einkommensteuerpflichtigen dadurch zu erleichten, daß die Kontingentirung der Klassensteuer wieder beseitigt wird.

2. Nach dem gegenwärtigen Steuersystem ist das Einkommen unter 420 M. steuerfrei.

Herr Graf v. Borries findet dies unmotivirt, und darin der Hauptsache nach ein völlig überflüssiges Geschenk an die Dienstherrschaften.

Er schlägt deshalb vor, das Einkommen bis 300 M. mit 2,40 M. zu besteuern.

Für das Jahr 1876 sind im Staate 5 805593 Menschen steuerfrei geblieben, weil sie ein Einkommen unter 420 M. haben.

Es kann immerhin zugegeben werden, daß sich darunter viele befin-

den, welche die in Vorschlag gebrachte geringe Steuer von 20 Pf. pro Monat füglich zahlen könnten.

Allein der Hauptgrund für die Steuerfreiheit jener Menschen liegt wiederum nicht in der Theorie, sondern in der Praxis, nämlich in der Schwierigkeit, die geringe Steuer von jener hauptsächlich fluctuirenden Bevölkerung einzuziehen.

Schon gegenwärtig beträgt im Staate in der 1. Stufe der Klassensteuer, welche doch ein Einkommen von wenigstens 420 M. voraussetzt, die Anzahl der wegen Klassensteuerrückstände

vollstreckten Exekutionen . . . 239330
fruchtlos vollstreckten Exekutionen 124196

Wie enorm würden sich diese Zahlen aber steigern, wenn auch jene 5 805593 gleichfalls steuerpflichtig würden, und welche Mehrarbeiten erwüchsen daraus den Veranlagungsbehörden!

3. Weiter schlägt der Herr Graf v. Borries vor:

	zu besteuern mit Mark
das Einkommen über 300 bis 600 M.	3,00
das desgl. „ 600 „ 900 „	4,80
„ „ „ 900 „ 1200 „	6,00
„ „ „ 1200 „ 1500 „	9,60

Gegenwärtig wird besteuert das Einkommen:

von	420	bis	660	M.	mit	3	M.
„	660	„	900	„	„	6	„
„	900	„	1050	„	„	9	„
„	1050	„	1200	„	„	12	„
„	1200	„	1350	„	„	18	„
„	1350	„	1500	„	„	24	„

Nach dem Vorschlage würde sich also die Steuer in der untersten Stufe (300—600 M. Einkommen, statt jetzt 420—660 M.) erhöhen, weil auch die Einkommen von 300 bis 419 M. steuerpflichtig werden; in den folgenden Stufen aber verringern, während man sonst gewöhnlich bestrebt ist, die Steuer nach unten zu verringern, und wenn nöthig, nach oben zu erhöhen.

Abgesehen davon, so würde die neue Steuerscala des Systems des Herrn Grafen v. Borries allein in der Provinz Hannover, für welche bekannt ist, wie viel Steuerzahler in jeder Stufe der Klassensteuer veranlagt sind, einen Steuerausfall in obigen Stufen von 630081 Mark bewirken, und der Ausfall im ganzen Staate, nach Abrechnung der Steuer von dem Einkommen bis 300 M. den 74½ Mill. M. zuwachsen, welche von den übrigen Steuerpflichtigen aufzubringen wären.

4. Das Einkommen über 1500 M. soll der Einkommensteuer unterliegen, und zwar mit $2^4/_5$ % vom Einkommen

aus geistiger Arbeit und nur lebenslänglichen Renten;

mit 6 % vom Einkommen

aus zinslich belegten Kapitalien und der Industrie;

mit 7 % vom Einkommen aus Grundbesitz.

Diese Steuerscala würde, obgleich der Herr Graf v. Borries geneigt zu sein scheint, das Einkommen aus geistiger Arbeit milder zu behandeln, eine nicht unerhebliche Erhöhung der von demselben zu entrichtenden Steuer im Vergleich zu dem geltenden Steuersystem bewirken, weil nach diesem alles Einkommen von 1500 bis incl. 3000 Mark nur mit 1,90 bis zu 2,52 % besteuert wird.

Die Gegenwart scheint nicht recht geeignet, das nicht fundirte Einkommen, namentlich unter 3000 M. höher als jetzt geschieht zu besteuern; dagegen das derartige Einkommen über 3000 M., welches jetzt mit 3 % besteuert wird, zu erleichtern, den Steuerdruck also wieder nach unten zu verstärken. Sieht man davon aber auch ab, so würde das Resultat einer Veranlagung nach dem in Vorschlag gebrachten System immerhin im Ganzen eine Verringerung des Sollaufkommens an Steuer von dem Einkommen aus jeder Art geistiger Arbeit, einschließlich der Gehälter der Beamten, zur Folge haben, weil, wie Herr Graf v. Borries selber zugiebt, von dieser Einkommensquelle anzunehmen ist, daß sie bislang schon ziemlich richtig in ihrem jährlichen Ertrage ermittelt ist, von seinem verbesserten Einschätzungssystem also nicht zu erwarten stehe, daß dadurch ein höherer Gesammtbetrag jenes Einkommens werde zu Tage gefördert werden. Die Deckung des ganzen Steuerausfalls, welcher nach den vorstehenden Erörterungen schon mehr als 80 Mill. Mark beträgt, würde also dem Einkommen aus Kapitalien, Industrie und Grundbesitz zur Last fallen, und wenn diese Einkommen nur mit 6 bezw. 7 %, wie vorgeschlagen worden, besteuert werden sollen: so bedarf es wohl kaum eines Nachweises, daß, selbst die schärfste Ermittelung jener 3 Einkommen vorausgesetzt, die beiden Procentsätze nicht ausreichen würden, um den bedeutenden Steuerausfall zu decken. Um den richtigen Betrag jener 3 Einkommen zu finden und dieselben möglichst voll zur Steuer zu ziehen, schlägt Herr Graf v. Borries

5. vor:

a. die Zinsen von Schulden nur dann vom Einkommen abzusetzen, wenn erstere eingetragen sind.

Die Schuldzinsen aller derer, welche keine Objekte besitzen, auf welchen Schulden eingetragen werden können, bleiben also jedenfalls unberücksichtigt. Die Härte einer solchen

Maßregel liegt auf der Hand; und speciell in der Provinz Hannover, wo es bislang vorwiegend an Specialhypotheken fehlte, würden die Grundbesitzer wenig erbaut sein, wenn die Zinsen aller nicht eingetragenen Schulden außer Betracht blieben. Es würde dies der größte Theil der gegenwärtig berücksichtigten Schuldenzinsen sein.

b. Die Veranlagung der Einkommensteuer erfolgt auf Grund der Selbsteinschätzung.

Wer innerhalb der zu stellenden Frist das vorgeschriebene Formular mit der Selbsteinschätzung nicht einliefert, wird bei Verlust der Berufung dawider von einer Revisionskommission eingeschätzt. Die rechtzeitig eingelieferten Seilbsteinschätzungen werden von dem Vorsitzenden geprüft; ob seine Ausstellungen dagegen begründet sind, darüber entscheidet wiederum die Revisionskommission; und die von dieser begründet gefundenen Ausstellungen werden dem Steuerpflichtigen zur Erklärung unter der Verwarnung mitgetheilt, daß er andernfalls der Berufung verlustig gehe.

Ueber die Entscheidungen der Revisionskommission befindet eine Bezirkskommission; und wenn hiergegen die Nichtigkeitsbeschwerde eingelegt wird, entscheidet eine für den ganzen Staat eingesetzte Central-Commission.

Irrige Angaben bei der Selbstabschätzung sind mit Ordnungsstrafen bis zu 100 M.; wissentlich unrichtige Angaben mit dem 25fachen Betrage des zu niedrig angegebenen Einkommens zu bestrafen.

Die letztgedachten Strafbestimmungen werden wohl das Meiste betragen müssen, um den Steuerausfall zu decken, weil Jeder, der bei Prüfung von Steuerveranlagungsarbeiten beschäftigt gewesen ist, weiß, wie wenig die Grundbesitzer und ein großer Theil der Gewerbetreibenden sich beim besten Willen in der Lage befinden, über ihr Einkommen ganz richtige Angaben zu machen, und deshalb sehr leicht in Gefahr kommen, blos aus irriger Beurtheilung ihrer Einkommensverhältnisse unrichtig zu declariren.

Die Vorschläge des Herrn Grafen v. Borries betreffs der Selbsteinschätzung laufen so ziemlich auf die Bestimmungen des neuen Einkommensteuer-Gesetzes im Königreich Sachsen hinaus, wo bekanntlich der erste Versuch, dasselbe im Jahre 1875 auszuführen, vollständig Fiasko gemacht hat.

Die Selbsteinschätzung in einem großen Staatswesen, wenn dieselbe nicht auf das Einkommen aus Kapitalvermögen beschränkt bleibt, bildet

für die Steuerpflichtigen eine Qual, welcher sie die rigoroseste Veranlagung durch gewählte Kommissionen vorziehen werden. Dem gehässigsten Denunciationswesen werden dadurch Thür und Thor geöffnet; und wer soll sich im Stande fühlen, für größere Kreise alle eingegangenen Selbsteinschätzungen zu prüfen, ob dagegen etwas zu erinnern sei? Hat aber Jemand mit ängstlicher Gewissenhaftigkeit sein Einkommen deklarirt, muß er sich nicht gekränkt fühlen, wenn dagegen allerlei Ausstellungen gemacht werden, deren Hinfälligkeit er demnächst nachzuweisen vielleicht im Stande ist?

Wird die Deklaration des Einkommens gefordert, so muß selbige so lange als richtig gelten, bis das Gegentheil von der Steuerbehörde nachgewiesen wird.

Nach allen diesen Erörterungen gelangt man zu dem Schluß:

daß die theoretischen Erörterungen und Vorschläge des Herrn Grafen v. Borries in der Praxis keine Berücksichtigung finden können, und daß zur Zeit keine Steuergesetzgebung besteht, welche besser ist als die preußische. Letztere kann daher nicht ohne Weiteres und ohne bedeutende Schädigung aller berechtigten Interessen über Bord geworfen werden.

Sollte man bei näherer Prüfung mit dem Herrn Grafen v. Borries finden, daß es nicht gerechtfertigt sei, als Maßstab für die Umlegung der Communallasten die direkten Staatssteuern anzuwenden, so möge man im Wege der Gesetzgebung etwas Anderes bestimmen. Aus dieser Nichtanwendbarkeit kann unmöglich gefolgert werden, daß lediglich deshalb die Gesetze über die direkten Staatssteuern zu verwerfen, und durch neue zu ersetzen seien.

Hannover März 1877.

Der Wirthschaftsbetrieb der königl. preußischen Remonten-Depots mit den dazu gehörigen Vorwerken in den Jahren 1872/73 bis 1874/75.

Von

Ableitner.

Zum Zwecke der Feststellung und des Vergleiches der Bewirthschaftung der Remonte-Depots wurde von Seite der königl. bayerischen Staatsregierung die königl. Staatsregierung in Preußen angegangen, Aufschlüsse zu geben, wie diese Staatsobjekte in letzterem Lande behandelt und bewirthschaftet werden. Auf Grund dieses Ansuchens übermachte die preußische Regierung der bayerischen folgende Verzeichnisse der preußischen Depots mit Angabe der Flächen, der Grundstücke, sodann des Viehbesatzes, des Dienstpersonals und auch des Wirthschaftsergebnisses in den Jahren 1872/73 bis 1874/75, aus welchen wir auszugsweise folgende Betrachtungen uns anzustellen erlauben, wie und auf welche Art diese Staatsgüter sich rentiren und welches Interesse für den Betrieb der Landwirthschaft daraus gefolgert werden kann und woraus ersichtlich gemacht werden soll mit welchen Mitteln der Pferdebestand der preußischen Armee auf eine zweckmäßige Weise ergänzt und fortwährend erneuert wird.

Diese Zusammenstellung, entnommen aus den stenographischen Berichten der Kammerverhandlungen bei Berathung des Budgets der Militärfohlenhöfe, diente zur Vergleichung der Ertragsfähigkeit, um zu eruiren, wie die Bewirthschaftung dieser Gutscomplexe in Bayern, gegenüber den in Preußen rentabel gemacht werden können und wie hoch die Erziehung der Remonte-Pferde auf denselben in diesem Lande zu stehen kommen.

Bestand und Betrieb der Kgl. preußischen Remontedepots

Laufende Nummer	Name der Depots	Name der dazu gehörigen Vorwerke.	Fläche						
			Acker	Wiese	Weide	Wald, Schonung, Torfbrüche	Gärten	Höfe und Baustellen, Wege, Gräben, Gewässer und Unland	Summe
			Hektare						
1	Treptow a. R.	Neuhof Gumminshof Sukongshof	1182,40	343,40	219,83 incl. des Exercierplatzes	4,85 14,81	11,28	37,53	1814,60
2	Jurgaitschen	Jurgaitschen Bayershof Lenkimmen Bratriken Nagaischen	1748,87	852,67	83,66	105,45	10,09	119,81	2920,55
3	Sperling	Sperling Wilhelmshof Wolken Schäferei Bentheimer Pfarrland	686,92	317,87	11,44	34,46	4,31	42,89	1097,89
4	Ragnit	Neuhof, Groß- u. Klein-Krakonischen Neu-Gudwallen Lobelten Bambe und Nemonje	766,66	344,94	429,89	60,51	9,54	5,62	1617,16
5	Kattenau	Alt-Kattenau Neu-Kattenau Alt-Budupönen Neu-Budupönen Braachgrundstück	1228,61	498,12	11,49	3,06	7,92	72,00	1821,20
6	Bärenklau	Bärenklau Wendemark Wehlesanz Klein-Ziethen Brieselang Begebruch	1393,04	328,26	109,15	34,34	15,06	77,37	1957,22
7	Brakupönen	Brakupönen Coselshof Spurklauken Milchbude Kalbassen	997,77	284,93	—	1,28	6,94	66,24	1357,16
			8004,27	2970,19	865,46	258,76	65,14	421,46	12585,78

pro $18^{72}/_{73}$ bis $18^{74}/_{75}$.

Viehbesatz					Personal											
Remonten	Ackerpferde und Klepper	Bullen	Zugochsen	Schafe	Administratoren	Oekonomie-Inspectoren u. Rechnungsführer	Oberroß- u. Roßärzte	Futtermeister	Eigene Schullehrer	Kämmer, Hofmeister, Aufseher	Schäfer und Schäferknechte	Handwerker	Hirten und Nachtwächter	Ackerknechte	Remonteknechte	Taglöhner
550	99	3	—	1400	1	4	2	3	3	5	4 incl. 1 Jungen	3 incl. 1 Ziegler	6	24	18	64
850	138	5	120	600	1	5	3	4	3	6	1	3 incl. 1 Ziegler	11	32	32 incl. 1 Oberknecht	59
450	57	2	54	—	1	2	2	2	1	4	—	2	4	15	18 incl. 1 Oberknecht	21
650	87	4	74	—	1	4	3	4	1	9	—	2	4	19	26	35
580	87	4	83	—	1	3	2	4	1	5	—	2	6	21	25	40
550	77 incl. 16 kleinere	2	46	760	1	4	2	3	1	6	2	3 incl. 1 Ziegler	6	22	23 incl. 1 Oberknecht	24
422	78	3	61	425	1	3	2	3	—	5	1	2	6	18	17	30
4052	639	23	438	3185	7	25	16	23	10	40	10	17	43	151	159	273

Laufende Nummer	Name der Depots	Name der dazu gehörigen Vorwerke	Fläche						
			Acker	Wiese	Weide	Wald, Schonung, Torfbrüche	Gärten	Hof- und Baustellen, Wege, Gräben, Gewässer, Unland	Summe
			Hektare						
			8004,27	2970,19	865,46	258,76	65,14	421,46	12585,
8	Wirsitz	Wirsitz Karlsweiler Wiesenau Flottwell Schleinitz Müffling	1113,73 2,49	438,29	66,00	4,34	20,60	70,01	1715,
9	Ferdinandshof	Ferdinandshof Wilhelmsberg Möhlenhof	655,70	772,14	68,60	22,95	4,00	106,14	1629,
10	Hunnersrück	Hunnersrück Erichsburg Rellinhausen Neuhaus Salzderheldener Wiesen	686,30	109,10	347,75	12,76	6,63	43,16	1205,
11	Arendsee	Arendsee Friedrichswilde Kaulitz Zweifürsterholz u. Herrenwiese Klädener Pfarrland Königshorst Banneik Lüchower Ländereien	720,18	426,36	83,10	8,63	6,66	65,15	1310,
12	Pr. Mark	Pr. Mark mit den Saalfelder Amtswiesen Prothainen	531,66	166,34	20,43	—	5,36	90,72	814,
13	Ulrichstein	Selgenhof mit dem Sigmundhäuser und Petersheinerhof Wiesenhof Obernsennenhof	216,34	327,60	28,62	—	1,90	3,58	578,
14	Wehrse	Wehrse mit der Bartsch-Wiese Backen, Ober- u. Nieder-Duchen	656,35	112,24	14,96	2,72	3,46	49,67	839,
			12587,02	5322,26	1494,92	310,16	113,75	849,89	20678,

Viehbestand					Personal											
Remonten	Ackerpferde und Klepper	Bullen	Zugochsen	Schafe	Administratoren	Oekonomie-Inspectoren u. Rechnungsführer	Oberroß- und Roßärzte	Futtermeister	Eigene Schullehrer	Kämmer, Hofmeister, Aufseher	Schäfer und Schäferknechte	Handwerker	Hirten und Nachtwächter	Ackerknechte	Remonteknechte	Taglöhner
4052	639	23	438	3185	7	25	16	23	10	40	10	17	43	151	159	273
550	88 und 6 Ponys	2	32	750	1	4	2	4	—	9	1	5 incl. 1 Ziegler	5	36 mit 2 Ponys-Jungen	22	43
440	71	2	—	700	1	3	2	2	—	4	3	2	4	18	16	33
450	68	1	16	1000	1	3	2	3	1	5	4	1	1	19	20	16
480	60	2	20	150	1	3	2	3	—	7	1	3	3	21	17	27
300	50	2	38 und 10 Jungvieh	—	1	2	1	2	—	3	—	2	4	13	12	26
260	30	—	26	—	1	2	1	2	—	2	—	—	2	15	10	6
300	47	1	22	—	1	2	1	1	—	5	—	1	2	24	11 incl. 3 Oberknechte	18
6832	1059	33	602	5785	14	44	27	40	11	75	19	31	64	299	267	442
14311					1333											

Aus den vorstehenden Tabellen ist ersichtlich, daß auf einer Gesammtfläche von Aeckern Wiesen, Weiden, Gärten, Wald und Torfbrüchen, Hof- und Baustellen, Wegen und Unland in der Größe von 20678,50 Hektaren, 14311 Stück Vieh gehalten und von 1333 Personen der ganze Wirthschaftscomplex verwaltet und bewirthschaftet wird.

Stellt man nun eine aproximative Berechnung der Ausgaben und Einnahmen auf, so ergiebt sich als Resultat der Abgleichung in runder Summe.

I. Ausgaben.

1.	Futterverbrauch:	
a.	Pferde, 6832 Remonten für Hafer pro Tag und Stück à 5 Pfd. im Durchschnitte, das ist 342 Centner täglich und im Jahr	124830 Ctr.
	Heu pro Tag und Stück à 8 Pfd. zu 547 Centner täglich	199655 „
	Stroh pro Tag und Stück à 8 Pfd. zu 547 Centner täglich	199655 „
	1059 Ackerpferde für Hafer à 10 Pfd. pro Tag zu 106 Centner	38690 „
	Heu pro Tag à 10 Pfd. zu 106 Centner . .	38690 „
	Stroh pro Tag à 10 Pfd. zu 106 Centner .	38690 „
b.	Ochsen und Bullen 635 Stück pro Tag à 33 Pfd. Heuwerth in Summa 200 Centner täglich Heu und im Jahr	73000 „
	Stroh à 5 Pfd. pro Tag, zu 32 Centner täglich und jährlich	11680 „
c.	Schafe 5785 Stück pro Tag 2 Pfd. Heuwerth zu 116 Centner täglich und jährlich	42340 „
	Stroh 1 Pfd. pro Stück und Tag, das ist 58 Centner täglich und jährlich	21170 „
	In Geld veranschlagt 163520 Ctr. Hafer à 7 M.	1144640 M.
	353685 „ Heu à 4 „	1414740 „
	271195 „ Stroh à 3 „	813585 „
		3372965 „
2.	Personalausgaben. 1333 Personen à 2½ M. pro Tag, das ist 3332 M. täglich, und in Summa jährlich	1216180 M.
3.	Baulasten	30000 „
4.	Feuerkasse, Steuern ꝛc.	20000 „
	Ausgaben	4639145 M.

Ernte bei t

Wicken		
Erdrusch	Körnerertrag	Aussaat
255	5,00	1(
272	5,23	14
66	2,00	1:
197	4,07	12
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—
320	6,96	20
252	4,06	21
520	5,21	28
364	5,41	23
313	5,96	—
332	7,00	—
324	5,97	—
323	6,31	—
131	4,65	—
355	9,61	—
116	3,52	—
201	5,93	—
35	1,84	149
27	2,7	156
365	5,89	131
142	3,48	145
157	8,72	—
103	5,15	—
138	3,55	—
133	5,81	—
369	8,2	76(
392	8,2	72:
72	0,9	69(
278	5,8	72:
260	2,5	191
291	3,5	24(
—	—	18:
27,5	3,0	207

Laufende Nummer.	Namen der Depots	Jahrgang	Karto Aussaat	Gewinn
10	Hunnesrück	1872	130	8
		1873	90	4
		1874	84	8
	Durchschnitt	1872	101	7
11	Arendsee	1872	165	6
		1873	126	5
		1874	80	10
	Durchschnitt	1872	124	7
12	Pr. Mark	1872	165	12
		1873	276	6
		1874	300	12
	Durchschnitt	1872	247	10
13	Ullrichstein	1872	12	
		1873	—	—
		1874	—	—
	Durchschnitt	1872	12	
14	Wehrse	1872	300	9
1	Treptow a. R.	1872	127	7
2	Jurgaitschen	"	—	—
3	Sperling	"	23	1
4	Ragnit	"	—	—
5	Kattenau	"	—	—
6	Bärenklau	"	1456	100
7	Brakupönen	"	—	—
8	Wirsitz	"	724	30
9	Ferdinandshof	"	207	8
10	Hunnesrück	"	101	7
11	Arendsee	"	124	7
12	Pr. Mark	"	247	10
13	Ullrichstein	"	12	
14	Wehrse	"	300	9
			3321	184

Reine Production nach Abzug der Aussaat . . . in Geldwerth zu 50 Kgr.

15084
à 4
603366

duction of

Uebersicht

der jährlichen Aussaat, des Erdrusches, des Körnerertrages und der Rauhfutter-Ernte bei den kgl. Remonte-Depots in Preußen für die Jahre $18^{72}/_{73}$ bis $18^{74}/_{75}$.

Laufende Nummer	Name der Depots	Jahrgang	Raps, Rübsen, Dotter: Aussaat	Raps, Rübsen, Dotter: Erdrusch	Raps, Rübsen, Dotter: Körnerertrag	Weizen: Aussaat	Weizen: Erdrusch	Weizen: Körnerertrag	Roggen: Aussaat	Roggen: Erdrusch	Roggen: Körnerertrag	Gerste: Aussaat	Gerste: Erdrusch	Gerste: Körnerertrag	Hafer: Aussaat	Hafer: Erdrusch	Hafer: Körnerertrag	Erbsen: Aussaat	Erbsen: Erdrusch	Erbsen: Körnerertrag	Wicken: Aussaat	Wicken: Erdrusch	Wicken: Körnerertrag	Kartoffeln: Aussaat	Kartoffeln: Gewinn	Kartoffeln: Ertrag	Bohnen: Aussaat	Bohnen: Gewinn	Bohnen: Ertrag	Lupinen: Aussaat	Lupinen: Gewinn	Lupinen: Ertrag	Heu	Strohertrag	Bemerkungen.
			Centner																																
1	Treptow a. R.	$18^{72}/_{73}$	3	412	137,33	108	517	4,79	962	4192	4,36	146	1393	9,54	738	4812	6,52	68	339	4,99	51	255	5,00	101	753	7,46	—	—	—	—	—	—	20998	27249	
		$18^{73}/_{74}$	3	313	104,33	91	1009	11,09	908	6213	6,84	117	1302	11,13	898	5554	6,18	72	222	3,08	52	272	5,23	145	495	3,41	—	—	—	—	—	—	17528	34169	
		$18^{74}/_{75}$	3	318	106,00	104	1137	10,93	907	7076	7,69	112	1310	11,70	704	3746	5,32	45	108	2,40	33	66	2,00	136	978	7,19	—	—	—	—	—	—	17802	25394	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	3	347	115,66	101	885	8,63	925	5827	6,29	125	1335	10,79	708	4704	6,00	60	223	3,49	45	197	4,07	127	742	6,02	—	—	—	—	—	—	18776	28937	
2	Jurgaitschen	$18^{72}/_{73}$	—	—	—	51	355	6,92	1272	13080	10,28	113	924	8,16	1324	7763	5,86	53	319	6,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22875	38455	
		$18^{73}/_{74}$	—	—	—	142	1341	9,44	1174	9678	8,24	98	1053	10,74	1101	8891	8,07	75	514	7,21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34635	44059	
		$18^{74}/_{75}$	—	—	—	71	466	6,56	1143	13036	11,41	141	1266	8,98	1327	8537	6,43	85	329	3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29190	37441	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	—	—	—	88	720	7,64	1196	11931	9,97	117	1081	9,29	1250	8397	6,79	71	387	5,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28900	39985	
3	Sperling	$18^{72}/_{73}$	—	—	—	43	204	4,74	569	3857	6,78	51	399	7,82	632	4317	6,83	122	610	5	46	320	6,96	20	106	5,30	—	—	—	—	—	—	15085	14291	
		$18^{73}/_{74}$	—	—	—	21	128	6,10	592	3675	6,21	58	560	9,66	486	2707	5,57	138	716	5,18	62	252	4,06	21	98	4,67	—	—	—	—	—	—	16650	18275	
		$18^{74}/_{75}$	—	—	—	34	225	7,20	592	5783	9,76	72	608	8,44	591	3481	5,89	90	237	2,6	48	520	5,21	28	269	9,60	—	—	—	—	—	—	17055	20084	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	—	—	—	33	186	6,01	584	4438	7,58	60	522	8,64	570	3502	6,09	117	521	4,28	52	364	5,41	23	158	6,52	—	—	—	—	—	—	16263	17550	
4	Ragnit	$18^{72}/_{73}$	4,14	138	33,22	225	1722	7,65	649	6143	9,46	166	2027	12,23	345	2651	7,69	231	1874	8,10	52,5	313	5,96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20158	21470	
		$18^{73}/_{74}$	4,68	431	92,07	268	2731	10,18	822	6487	7,90	226	2235	9,88	255	1828	7,16	161	1091	6,79	47,5	332	7,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21272	32140	
		$18^{74}/_{75}$	4,64	600	129,2	267	3467	13,01	667	6490	9,73	163	2039	12,49	304	2139	7,05	149	983	6,58	54,2	324	5,97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20729	30150	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	4,49	390	84,83	253	2640	10,28	712	6373	9,03	185	2100	11,53	301	2206	7,30	180	1316	7,16	51,4	323	6,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20720	27920	
5	Kattenau	$18^{72}/_{73}$	—	—	—	153	1052	6,87	629	4094	6,50	224	1757	7,39	1011	5262	5,21	30	420	13,98	28	131	4,65	—	—	—	5	42	8,49	—	—	—	17575	22465	
		$18^{73}/_{74}$	24	153	6,36	176	1046	5,93	632	4441	7,02	239	1842	7,72	667	4494	6,73	59	693	11,75	37	355	9,61	—	—	—	48	196	4,05	—	—	—	17730	25296	
		$18^{74}/_{75}$	—	—	—	123	1013	8,27	637	7897	12,41	226	2193	9,73	605	3284	5,43	60	484	8,00	33	116	3,52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18090	24226	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	24	153	6,36	151	1037	7,02	633	5477	8,64	230	1931	8,28	761	4347	5,79	50	532	11,24	33	201	5,93	—	—	—	26	119	6,27	—	—	—	17798	23996	
6	Bärenklau	$18^{72}/_{73}$	1,25	18	14,4	22	121	5,62	1125	4393	3,90	76	753	9,90	822	3188	3,88	71	386	5,44	19	35	1,84	1492	11667	7,82	—	—	—	—	—	—	7386	22527	
		$18^{73}/_{74}$	2,16	295	136,15	23	216	9,60	987	6610	6,72	68	454	6,68	642	3555	5,54	81	180	2,22	10	27	2,7	1564	8818	5,64	—	—	—	—	—	—	7924	27589	
		$18^{74}/_{75}$	2	138	69	33	348	10,53	1110	6349	5,72	78	746	9,56	632	3104	4,91	74	96	1,3	62	365	5,89	1311	9586	7,31	—	—	—	—	—	—	7639	23927	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	1,80	151	73,18	26	228	8,58	1074	5784	5,45	74	651	8,71	699	3232	4,78	75	221	2,99	30	142	3,48	1456	10024	6,92	—	—	—	—	—	—	7650	24681	
7	Brakupönen	$18^{72}/_{73}$	—	—	—	62	273	4,4	688	4534	6,59	98	797	8,14	653	4696	7,19	34	213	6,26	18	157	8,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16460	15122	
		$18^{73}/_{74}$	—	—	—	77	624	8,1	666	5742	8,64	84	667	7,94	522	3282	6,67	60	222	3,7	20	103	5,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14715	18770	
		$18^{74}/_{75}$	—	—	—	98	993	10,13	710	7716	10,86	67	567	8,46	481	3648	7,58	63	290	4,3	36	138	3,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13575	22205	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	—	—	—	79	630	7,54	688	5997	8,70	83	677	8,18	552	3875	7,15	52	242	4,75	25	133	5,81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14917	18699	
8	Wirsitz	$18^{72}/_{73}$	3,3	224	121	57	381	6,7	1006	6253	6,2	71	856	12	529	3499	6,3	61	311	5,1	54	369	8,2	760	3279	4,3	—	—	—	—	—	—	15082	23517	
		$18^{73}/_{74}$	4	510	128	61	557	9,1	1044	6314	6,0	84	840	10	571	3596	6,3	85	436	5,1	48	392	8,2	721	2664	3,7	—	—	—	—	—	—	16736	25445	
		$18^{74}/_{75}$	7	735	105	149	1900	12,7	827	9127	11,0	93	941	10,1	550	3130	5,7	52	103	2,0	78	72	0,9	690	3272	4,7	—	—	—	—	—	—	11698	27289	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	4,8	490	118	89	946	9,5	959	7231	7,7	83	879	10,7	550	3408	6,1	66	283	4,1	60	278	5,8	724	3072	4,2	—	—	—	—	—	—	14505	25417	
9	Ferdinandshof	$18^{72}/_{73}$	—	—	—	33	226	7,5	963	4928	5,12	28	206	7,4	174	485	2,8	23	166	7,2	105	260	2,5	191	655	3,4	—	—	—	187	464	2,5	13240	17936	
		$18^{73}/_{74}$	—	—	—	25	202	8,4	854	4759	5,6	24	162	6,7	101	424	4,2	25	158	6,3	84	291	3,5	246	1110	4,5	—	—	—	107	779	6,3	11729	18229	
		$18^{74}/_{75}$	—	—	—	5,4	84	16,8	801,5	4744	5,9	31	301	9,7	79	348	4,4	28,3	117	4,1	—	—	—	183	890	4,9	—	—	—	—	—	—	10701	16726	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	—	—	—	21,1	171	10,9	872,8	4810	5,54	28	223	7,9	118	419	3,8	25,4	147	5,9	94,5	27,5	3,0	207	885	4,3	—	—	—	147	621,5	4,4	11890	17630	

Laufende Nummer.	Namen der Depots	Jahrgang	Raps, Rübsen, Dotter			Weizen			Roggen			Gerste			Hafer			Erbsen			Wicken			Kartoffeln			Bohnen			Lupinen			Heu	Strohertrag	Bemerkungen.
			Aussaat	Erdrusch	Körnerertrag	Aussaat	Erdrusch	Körnerertrag	Aussaat	Erdrusch	Körnerertrag	Aussaat	Erdrusch	Körnerertrag	Aussaat	Erdrusch	Körnerertrag	Aussaat	Erdrusch	Körnerertrag	Aussaat	Erdrusch	Körnerertrag	Aussaat	Gewinn	Ertrag	Aussaat	Gewinn	Ertrag	Aussaat	Gewinn	Ertrag			
			Centner																															
10	Hunnesrück	$18^{72}/_{73}$	—	—	—	263	1756	6,7	202	1182	5,9	97	853	8,3	483	3787	7,8	27	213	8,0	105	526	5,0	130	810	6,2	125	869	7,0	—	—	—	12770	20028	
		$18^{73}/_{74}$	—	—	—	477	3649	7,6	368	2351	6,4	105	1013	9,6	381	3126	8,2	26	116	4,5	222	1115	5,0	90	478	5,3	147	970	6,6	—	—	—	10178	23132	
		$18^{74}/_{75}$	—	—	—	455	5048	11,1	335	3723	11,1	87	1321	15,2	380	3389	8,9	26	201	7,7	138	698	5,1	84	870	10,4	154	483	3,1	—	—	—	10702	21858	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	—	—	—	465	3484	8,5	302	2419	7,8	96	1062	11,2	415	3451	8,3	26	177	6,7	155	780	5,0	101	719	7,3	142	774	5,2	—	—	—	11217	21673	
11	Arendsee	$18^{72}/_{73}$	—	—	—	68	267	3,9	549	3316	5,8	25	199	8,0	301	1491	4,9	23	112	5,0	83	310	3,7	165	676	4,1	—	—	—	—	—	—	12468	11270	
		$18^{73}/_{74}$	—	—	—	54	283	5,2	674	3625	5,6	32	188	5,9	269	965	3,6	38	227	6,0	44	290	6,5	126	573	4,5	—	—	—	—	—	—	10480	11419	
		$18^{74}/_{75}$	1,5	131	87,3	61	524	8,5	631	4773	7,6	41,5	466	11,2	185	1407	7,6	50	179	3,6	42	292	7,0	80	1006	12,6	—	—	—	—	—	—	10770	14196	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	1,5	131	87,3	61	358	5,9	618	3905	5,4	32,8	284	8,4	352	1288	5,4	37	173	4,9	56	297	5,7	124	752	7,1	—	—	—	—	—	—	11239	12295	
12	Pr. Mark	$18^{72}/_{73}$	—	—	—	94	640	6,80	515	3221	6,25	111	722	6,5	189	943	4,99	76	380	5,0	9	40	4,45	165	1200	7,32	—	—	—	—	—	—	5841	10320	
		$18^{73}/_{74}$	—	—	—	125	665	5,32	428	2951	6,9	127	709	5,58	259	1404	5,42	115	567	4,93	10	13	1,03	276	660	2,39	—	—	—	—	—	—	7133	13297	
		$18^{74}/_{75}$	—	—	—	135	906	6,71	368	2626	7,14	128	1017	7,95	353	1565	4,43	133	254	1,91	8	30	3,75	300	1258	4,19	—	—	—	—	—	—	5870	13230	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	—	—	—	118	737	6,28	437	2933	6,76	122	816	6,68	267	1304	4,95	108	400	3,95	9	28	3,08	247	1039	6,63	—	—	—	—	—	—	6281	12282	
13	Ullrichstein	$18^{72}/_{73}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62	324	5,21	2	11	5,5	3	18	6,0	12	42	3,5	—	—	—	—	—	—	7560	688	
		$18^{73}/_{74}$	—	—	—	22	140	6,38	132	343	2,51	8	61	7,62	126	450	3,57	11	24	2,18	11	15	1,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7550	2683	
		$18^{74}/_{75}$	1,5	39	26	135	993	7,36	96	710	7,40	18	101	5,61	255	1592	6,24	15	72	4,80	6	20	6,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9770	5660	
	Durchschnitt	$18^{72}/_{75}$	1,5	39	26	78	566	6,87	114	526	4,95	13	81	6,61	148	789	5,00	9	36	4,18	7	18	4,56	12	42	3,5	—	—	—	—	—	—	8293	3010	
14	Wehrse	$18^{74}/_{75}$	—	—	—	127	703	5,5	486	2621	5,4	16	90	5,6	338	1632	4,9	20	2	0,1	—	—	—	300	972	3,2	—	—	—	—	—	—	1694	9100	
	Dreijähriger Durchschnittsertrag pro Jahr sämmtlicher Depots																																	
1	Treptow a. R.	$18^{72}/_{75}$	3	347	115,66	101	885	8,63	925	5827	6,29	125	1335	10,79	708	4704	6,00	60	223	3,49	45	197	4,07	127	742	6,02	—	—	—	—	—	—	18776	28937	
2	Jurgaitschen	"	—	—	—	88	720	7,64	1196	11931	9,97	117	1081	9,29	1250	8397	6,79	71	387	5,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28900	39985	
3	Sperling	"	—	—	—	33	186	6,01	584	4438	7,58	60	522	8,64	570	3502	6,09	117	521	4,28	52	364	5,41	23	158	6,52	—	—	—	—	—	—	16263	17550	
4	Ragnit	"	4,49	390	84,83	253	2640	10,28	712	6373	9,03	185	2100	11,53	301	2206	7,30	180	1316	7,16	51,4	323	6,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20720	27920	
5	Kattenau	"	24	153	6,36	151	1037	7,02	633	5477	8,64	230	1931	8,28	761	4347	5,79	50	532	11,24	33	201	5,93	—	—	—	26	119	6,27	—	—	—	17798	23996	
6	Bärenklau	"	1,80	151	73,18	26	228	8,58	1074	5784	5,45	74	651	8,71	699	3232	4,78	75	221	2,99	30	142	3,48	1456	10024	6,92	—	—	—	—	—	—	7650	24681	
7	Brakupönen	"	—	—	—	79	630	7,54	688	5997	8,70	83	677	8,18	552	3875	7,15	52	242	4,75	25	133	5,81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14917	18699	
8	Wirsitz	"	4,8	490	118	89	946	9,5	959	7231	7,7	83	879	10,7	550	3408	6,1	66	283	4,1	60	278	5,8	724	3072	4,2	—	—	—	—	—	—	14505	25417	
9	Ferdinandshof	"	—	—	—	21	171	10,9	872,8	4810	5,54	28	223	7,9	118	419	3,8	25,4	147	5,3	94,5	27,5	3,0	207	885	4,3	—	—	—	147	621,5	4,4	11890	17630	
10	Hunnesrück	"	—	—	—	465	3484	8,5	302	2419	7,8	96	1062	11,2	415	3451	8,3	26	177	6,7	155	780	5,0	101	719	7,3	142	774	5,2	—	—	—	11217	21673	
11	Arendsee	"	1,5	131	87,3	61	358	5,9	618	3905	5,4	32,8	284	8,4	352	1288	5,4	37	173	4,9	56	297	5,7	124	752	7,1	—	—	—	—	—	—	11239	12295	
12	Pr. Mark	"	—	—	—	118	737	6,28	437	2933	6,76	122	816	6,68	267	1304	4,95	108	400	3,95	9	28	3,08	247	1039	6,63	—	—	—	—	—	—	6281	12282	
13	Ullrichstein	"	1,5	39	26	78	566	6,87	114	526	4,95	13	81	6,61	148	789	5,00	9	36	4,18	7	18	4,56	12	42	3,5	—	—	—	—	—	—	8293	3010	
14	Wehrse	"	—	—	—	127	703	5,5	486	2621	5,4	16	90	5,6	338	1632	4,9	20	2	0,1	—	—	—	300	972	3,2	—	—	—	—	—	—	1694	9100	
			41,09	1710	40,5	1690	13291	7,86	9600	70272	7,32	1264	11732	9,26	7029	42554	6,05	896	4660	5,20	617,9	2788,5	4,51	3321	18405	5,54	168	893	5,31	147	621,5	4,4	190143	283175	
	Reine Production nach Abzug der Aussaat . . .		1669 Ctr.			11601 Ctr.			60672 Ctr.			10468 Ctr.			35525 Ctr.			3764 Ctr.			2170,6 Ctr.			15084 Ctr.			725 Ctr.			474,5 Ctr.			Ctr. 190143	Ctr. 283175	
	in Geldwerth zu 50 Kgr.		à 15 M. 25035 M.			à 10 M. 116010 M.			à 8 M. 485376 M.			à 7 M. 73276 M.			à 7 M. 248675 M.			à 8 M. 30112 M.			à 7,5 M. 16279 M.			à 4 M. 60336 M.			à 8 M. 5800 M.			à 5 M. 2325,5 M.			à 4 M. 760572	à 3 M. 849525	

Gesammterträgniß 2,673,322 Mark; trifft Erträgniß vom Hektar circa 130 Mark pro Jahr und Bodenproduction ohne Viehstand.

ffeln		Bohnen			Lupinen			Heu	Stroh-ertrag	Bemerkungen.
Ertrag		Aussaat	Gewinn	Ertrag	Aussaat	Gewinn	Ertrag			
6,2		125	869	7,0	—	—	—	12770	20028	
5,3		147	970	6,6	—	—	—	10178	23132	
10,4		154	483	3,1	—	—	—	10702	21858	
7,3		142	774	5,2	—	—	—	11217	21673	
4,1		—	—	—	—	—	—	12468	11270	
4,5		—	—	—	—	—	—	10480	11419	
12,6		—	—	—	—	—	—	10770	14196	
7,1		—	—	—	—	—	—	11239	12295	
7,32		—	—	—	—	—	—	5841	10320	
2,39		—	—	—	—	—	—	7133	13297	
4,19		—	—	—	—	—	—	5870	13230	
6,63		—	—	—	—	—	—	6281	12282	
3,5		—	—	—	—	—	—	7560	688	
—		—	—	—	—	—	—	7550	2683	
—		—	—	—	—	—	—	9770	5660	
3,5		—	—	—	—	—	—	8293	3010	
3,2		—	—	—	—	—	—	1694	9100	
6,02		—	—	—	—	—	—	18776	28937	
—		—	—	—	—	—	—	28900	39985	
6,52		—	—	—	—	—	—	16263	17550	
—		—	—	—	—	—	—	20720	27920	
—		26	119	6,27	—	—	—	17798	23996	
6,92		—	—	—	—	—	—	7650	24681	
—		—	—	—	—	—	—	14917	18699	
4,2		—	—	—	—	—	—	14505	25417	
4,3		—	—	—	147	621,5	4,4	11890	17630	
7,3		142	774	5,2	—	—	—	11217	21673	
7,1		—	—	—	—	—	—	11239	12295	
6,63		—	—	—	—	—	—	6281	12282	
3,5		—	—	—	—	—	—	8293	3010	
3,2		—	—	—	—	—	—	1694	9100	
5,54		168	893	5,31	147	621,5	4,4	190143	283175	
Ctr		725 Ctr			474,5 Ctr			Ctr 190143	Ctr 283175	
M.		à 8 M.			à 5 M.			à 4 M.	à 3 M.	
M.		5800 M.			2325,5 M.			760572	849525	

ne Viehstand.

II. Einnahmen.

1.	Gesammterträgnisse der Bodenprodukte nach Ausweis der Uebersicht (s. Anl. zu S. 327 am Schluß) zu	2673322 M.
2.	Wollertrag der Schafe pro Stück zu 3 Pfd., von 5785 Schafen in 174 Centnern, den Centner zu 150 Mark in Summa	26100 „
3.	An Produktionsertrag der 635 Ochsen durch Mehrerlös beim Verkaufe à 50 Mark in Summa .	31750 „
4.	Gewinn an den Ackerpferden à 40 Mark zu 1059 Stück in Summa	42360 „
5.	An Zuschuß vom Militär-Aerar für die Verpflegung und Ernährung der 6832 Remonten zu à 208 Mark und 52 Pfennig in Summa . . .	1424608 „
	Einnahmen	4198140 M.

Abgleichung:

Ausgaben	4639145 Mark.
Einnahmen	4198140 „
Ungedeckt	441005 „

Zu den Wirthschaftskosten leistet aber das Militär-Aerar, den Verpflegungskosten von 1424608 der 6832 Remonten zu à 208 Mark 52 Pfennig gegenüber, um 444692 Mark mehr, das heißt im Ganzen 1889300 Mark, bringt aber dagegen eine Einnahme von 831900 Mark in Ansatz. Stellt man dieses Mehr an Einnahme von 387208 Mark dem ungedeckten Rest von 441005 Mark gegenüber, so bleibt ein Deficit von 53797 Mark nach dem aufgestellten Status.

Das Militär-Aerar zahlt demnach für das einzelne Remonte pro Jahr nur 155 Mark und werden die Mehrkosten durch die Depots gedeckt.

Es soll durch diese Zusammenstellung der Erträgnisse und Ausgaben, welche natürlich in den angezogenen Preisaufstellungen keinen Anspruch auf Zuverlässigkeit machen kann, sondern nur relative Zahlen vorführt, ein Bild von größerer Gutsbewirthschaftung vor Augen geführt werden, wo gezeigt wird, auf welche Weise das Militär in die verschiedenen volkswirthschaftlichen Consumtionsverhältnisse eingreift und Ansprüche an das Nationalvermögen macht, welche in der Regel wenig beachtet und selten zur Kenntniß kommen, aber auf der andern Seite den Beweis liefern, daß die Remontirung in Preußen doch noch wohlfeiler zu stehen kommt, als in andern Ländern, wie z. B. in Bayern, wo die Verpflegung pro Remonte und Jahr 384 Mark 88 Pfennig, also um 176 Mark 36 Pfennig mehr kostet, wie in Preußen, wenn man die Gutscomplexe der Depots nur zu diesem Staatszwecke verwendet ansieht.

Ueber die Ayrshire-Rindviehrace

von

L.-O.-R. Spangenberg in Ohsen.

Der letzte in diesem Herbst erschienene Band der Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland enthielt zwei preisgekrönte Abhandlungen über das Ayrshire- und das Westhighland-Vieh. Die letztere Rindviehrace interessirt uns weniger, als für Verbesserungen in der Hornviehzucht bei uns nicht in Frage kommend, während das Ayrshire-Vieh als Milchrace in einzelnen Theilen unserer Provinz Eingang gefunden hat. Außerdem ist die Geschichte der Bildung der Ayrshire-Race eine für Bestrebungen in der Züchtung von verbesserten Rindviehschlägen so lehrreiche, daß es sich empfehlen wird aus der prämiirten Abhandlung des Herrn Thomae Farrall das Hauptsächliche und Wesentliche unseren Lesern zugängig zu machen.

Die Grafschaft Ayrshire liegt in dem südwestlichen Theile von Schottland und bildet ein gewissermaßen natürliches Bassin. In Folge der Nähe des Meeres ist das Clima feucht, ohne jedoch ungesund zu sein. Der Regenfall ist bedeutend, besonders in der Nähe der Insel Arran, wo die Wolken, von den hohen Bergen angezogen, sich häufig entladen. Die Luft ist milde, indem sie nicht solchen Extremen wie in dem Osten von Schottland unterworfen ist, dennoch kommen böse Stürme von der Seite des Atlantischen Oceans vor. Die Gewässer sind zahlreich. Im Allgemeinen geht ihr Lauf von Osten nach Westen; wenige von ihnen haben eine größere Länge als 35 Kilometer, die meisten eine geringere. Die hauptsächlichsten Flüsse sind der Ayr, der Doon, der Girvan und der Stinchar. In geologischer Beziehung kömmt nördlich des Flusses Girvan vielfach älterer bunter Sandstein vor, während südlich das untere Silurische Gebirge vorwaltet. Die obere Bodenschicht ist sehr verschieden, indem Thon mit leichterem und sandigen Boden wechselt, und 300000 Acres Haide und Moor sind. Der leichtere und sandige Boden umgürtet die ganze Küste, indeß unterbrochen von tiefem und fruchtbarem Lehm. Die Moore liegen hauptsächlich an der östlichen Gränze und werden von ausgedehnten Haidstrecken, als wie vor Allem Aird's Moß und Moß Madlock durchschnitten. Der größere Theil der Oberfläche hat jedoch einen Boden von thonigem Character, der sehr in seiner Qualität wechselt. Er ist theilweise bündig und fruchtbar, theilweise aber auch naß und kalt mit ärmlichem Graswuchs, kaum genügend einen Viehstapel zu erhalten, geschweige zur Mastung sich zu eignen. Dessenungeachtet

nimmt Ayrshire die zweite Stelle in Schottland ein bezüglich der Rindviehzucht, und wird nur von Aberdeenshire übertroffen.

Ayrshire zerfällt durch natürliche Verhältnisse bedingt, in 3 verschiedene Districte, nämlich Cunningham von dem Flusse Irvin nördlich bis zur Gränze der Grafschaft; Kyle, die Mitte, von Irvin bis südlich an den Doon, und Carrick den ganzen Süden vom Doon ab umfassend. Cunningham ist der Theil von welchem die verbesserte Ayrshire-Race sich verbreitet hat.

Es befinden sich ungefähr $^2/_7$ des Gesammtareals von Ayrshire in Cultur. Hafer ist die Hauptfrucht. Weizen wird wenig gebaut, dagegen große Fläche Kartoffeln auf den leichten Bodenarten längs der Küste. Steckrüben und Klee werden ebenfalls in Ueberfluß gebaut. Ungefähr die Hälfte des Culturlandes liegt in Weiden, ein Viertel ungefähr in Klee, ein Sechstel dient dem Anbau von Hafer, und der Rest der Cultur von verschiedenen Früchten.

Das ursprünglich in Ayrshire heimische Rindvieh gehörte zu dem im nördlichen England und südlichen Schottland verbreiteten Landvieh. Aiton, welcher um 1825 schrieb, bezeichnet es aus seiner Erinnerung zu Ende des 18. Jahrhunderts als einen kleinen unansehnlichen Schlag, der wenn gemästet selten mehr als 400 Pfd. auslieferte, und dessen Kühe selbst in den ersten Monaten nach dem Kalben nicht mehr als 6 bis 8 Liter Milch täglich hergaben. Das Vieh in Cunningham soll damals meist von schwarzer Farbe, nur hin und wieder mit weiß gesprenkelt, klein von Figur und schlecht genährt, und mit krummen und unregelmäßig gestellten Hörnern versehen gewesen sein.

Die Verbesserung des Ayrshire-Viehs datirt aus dem Jahre 1750, wo der Graf Marchmont von seinen Gütern in Berwikshire einen Stier und mehrere Kühe eingeführt hat, welche er kurz vorher von dem Bischof von Durham erstanden, und welche der Teeswater-Zucht, damals unter dem Namen friesische und holsteinische Race gehend angehörten. Sie waren von hellbrauner Farbe mit weiß untermischt, und wurden von des Grafen Verwalter Bruce Campbell in den District von Kyle gebracht, wo sie rasch Beachtung fanden, und sich in der Umgegend verbreiteten. Ein Stier dieses Stammes wurde von einem Herrn John Hamilton zu einem damals sehr hohen Preis erstanden, und züchtete derselbe indem er diesen Stier auf Landvieh verwendete damit eine bedeutende Heerde. Ungefähr um dieselbe Zeit führte John Dunlop von Dunlophouse, in dem Districte von Cunningham fremdes Vieh ein, von welchem noch gegenwärtig das meiste Vieh um Cunningham herum abstammt. Die ersten Kreuzungen, Producte fremder Stiere aus Kühen des Landschlages sollen von schlechtem, verkrüppeltem Ansehen mit großer

hervorstehenden Knochen gewesen sein, und ist es erst nach und nach gelungen durch fortgesetzte Aufmerksamkeit bei der Paarung und Aufzucht diejenigen Formen herauszubilden, welche bei Milchvieh so geschätzt sind. Um 1769 führte John Orr von Barrowsfield fremdes Vieh ein, und sollen verschiedene seiner Nachbaren und Molkereipächter seinem Beispiele gefolgt sein, ohne daß ihre Namen aufbewahrt geblieben sind. Ob das von Diesen und von Dunlop eingeführte Vieh, wie die Tradition lautet, Alderneys gewesen sind, läßt sich nicht mehr mit Gewißheit nachweisen, die große Aehnlichkeit, welche zwischen den Alderneys und den modernen Ayrshires in Farbe, Stellung der Hörner, und Körperform obwaltet, und welche mitunter so groß ist, daß selbst genaue Kenner Unterschiede nicht aufzufinden vermögen, berechtigt übrigens zu dieser Annahme. In einem noch kürzlich in einem englischen landwirthschaftlichen Vereine gehaltenen Vortrage wird, freilich ohne Quellen anzuführen, die Behauptung aufgestellt, daß verschiedene Landwirthe in Ayrshire Kühe von den Canalinseln eingeführt hätten, und daß aus den Kreutzungen dieser mit Westhighlandblut die jetzige verbesserte Ayrshire Kuh gebildet sei.

Es herrscht eine große Unsicherheit, und folglich auch große Meinungsverschiedenheit bezüglich der früheren Geschichte dieser Kreutzungen, wenn man jedoch alle Umstände sorgfältig abwägt, und den Character den die jetzigen Abkommen haben ins Auge faßt, so scheint es allerdings sehr wahrscheinlich, daß sowohl Teeswater- wie Alderney-Blut mit den heimischen Schlägen gemischt worden ist. Zur Unterstützung der Ansicht, daß Alderney-Blut verwendet worden, führt Oberst de Conteur an, daß Feldmarschall Conway, der Gouverneur von Jersey, und Generallieutenant Gordon sein Nachfolger um das Ende des achtzehnten Jahrhunderts von dem besten Inselvieh nach England und Schottland gesendet hätten. Auch Quayle, der eine landwirthschaftliche Beschreibung von Jersey verfaßte, führt an, daß das Ayrshire-Vieh eine Kreutzung von Kurzhörnern mit Alderneys sei. Selbstverständlich verband er mit dem Worte: Kurzhorn nur den Begriff des Unterschieds von Langhorn, und konnte auch nicht an die jetzige Kurzhorn-(Shorthorn-)Zucht denken.

Auf der anderen Seite sprach der bereits oben erwähnte Aiton, der der eine Beschreibung der Grafschaft lieferte, und selbst Landwirth in dem District von Cunningham war, nach sorgfältigen und fleißigen Untersuchungen bezüglich des Ursprungs der Race die Ansicht aus, daß sie von dem Landschlage abstammen und in Farbe, Körperform, Größe und Eigenschaften durch Kreutzung mit Teeswater oder deutschen Schlägen verbessert sei.

So äußern sich ältere Schriftsteller, und wenn auch ihre Berichte etwas im Detail abweichen, so stimmen sie doch darin überein, daß das

Ayrshire-Vieh das Resultat einer Kreuzung des heimischen Schlags mit einer oder mehreren fremden Racen ist.

Ungeachtet die Verbesserung des Ayrshire-Viehs mit 1750 anhebt, so kann doch nicht gesagt werden, daß sie vor 1780 sich verallgemeinerte, wo erst ein besseres Bewirthschaftungssystem Platz griff, größere Aufmerksamkeit auf die Zucht und Haltung des Viehs verwendet wurde und eine reichlichere Ernährung an die Stelle einer solchen trat, welche knapp das Leben zu fristen im Stande war. Es wurden höhere Renten gefordert, und diese dienten als Sporn, denn da Thonboden vorwaltete, und beim Pflügen zu versaufen drohte unter den unaufhörlichen Entleerungen der Wolken, so fing man an mehr Aufmerksamkeit auf die Molkereien zu verwenden, als auf den Anbau von Weizen und anderen Cerealien.

So wurde denn die Ayrshire-Race Schritt vor Schritt verbessert, bis sie zu ihrer gegenwärtigen Vollkommenheit gelangt ist. Es hat eine erheblich lange Zeit gedauert, bis die verbesserte Race in jedem Districte von Ayrshire sich consolidirte und einen über die Gränzen der Grafschaft hinausgehenden Ruf sich erworben hat.

Als die gegenwärtig hervorragendsten Heerdenbesitzer und Züchter in der Grafschaft Ayrshire sind zu nennen: Andrew Allan Munnoch, Dalry, der etwa 75 Häupter in seiner Heerde besitzt, und die Kuh gezüchtet hat, welche 1875 bei der Schau in Glasgow den ersten Preis erhielt; J. N. Fleming, Knockdon, Maybode, bekannt als Empfänger von Prämien, und Besitzer des anerkannt besten Ayrshire-Viehs in Schottland, ferner J. Parker, Broomlands, Bilmornock und J. Howie, Burnhouses, Kilmarnock.

In dem District um East Kilbride, Lanarkshire finden sich ebenfalls berühmte Heerden. Als Eigenthümer sind zu erwähnen Thomas Ballantyne, Neetherton; John Hamilton, Skeoch; George Crawford, Bogside und William Craig, Crutherland, welche sämmtlich für Ayrshire Milchviehschlag Preise erzielt haben.

In Stirling sind schöne Heerden in dem Besitze von Duncan Keir, Bucklyvie; W. A. M'Lauchlan, Auchentroig, und Hugh Fleming, Ballaird.

In Holestane, Dumfries besitzt der Herzog von Buccleuch seit 30 Jahren eine sehr schöne Heerde, welche aus 40 Kühen und deren Zubehör, nämlich 7 Stieren, 24 3jährigen und 32 2jährigen Rindern besteht, unter denen sich eine erhebliche Anzahl bekannter Prämienempfängerinnen befindet.

Die Preise von Jungvieh variiren je nach Alter und Qualität, Milchkühe kosten zwischen 12 und 20 Pfund Sterling (250 bis 450 Mark). Für gute Stiere werden häufig sehr hohe Preise erzielt.

Versuche über den Einfluß der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes.

Auf der landwirthschaftlichen Versuchs-Station Möckern in den Jahren 1870—1873 ausgeführt

von

Gustav Kühn, G. Aarland, H. Bäsecke, B. Dietzell, A. Haase und A. Schmidt.

(Referent: Kühn).

Fortsetzung (s. d. Journal 1874, S. 168 u. S. 295; 1875, S. 481; 1876, S. 173 u. S. 381).

Die zuletzt constatirte, jeweilige Verschiedenheit in der Wirkung der Eiweißzufuhr auf die Ausscheidung der einzelnen Milchbestandtheile führt uns naturgemäß zu Betrachtungen über den

Einfluß der Ernährung auf die Zusammensetzung der Milch.

Die nachfolgenden Uebersichtstabellen Nr. 78—80 geben die procentische Zusammensetzung der Milch im natürlichen Zustande im Mittel der ganzen Versuchsperioden (excl. Vorfütterung) während die Uebersichtstabellen Nr. 81—90 die Zusammensetzung der natürlichen Milch in kürzeren Abschnitten dieser engeren Perioden sowohl als der Vorfütterungen aufweisen.

Uebersichts-Tabelle Nr. 78.

Procentische Zusammensetzung der Milch im Durchschnitt der ganzen Versuche (excl. Vorfütterung)

Reihe I. 1870.

Versuchs-Thier Nr.	Versuch Nr.	Ration		mit Nh K.	Trocken-substanz %	Fett %	Casein %	Albu-min %	Zucker %
I	1	I, 30—II, 20	Normalration	0.880	11.13	2.98	2.21	0.28	4.84
	5	III, 1—13	dsgl. + 1.5 K. Bohnenschrot	1.249	11.37	3.15	2.27	0.25	4.96
	9	III, 22—IV, 2	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.641	11.83	3.35	2.46	0.25	4.91
	12	IV, 11—V, 13 [1])	Normalration	0.902	11.39	3.11	2.33	0.25	4.78
II	2	I, 30—II, 20	Normalration	0.880	10.76	2.73	2.41	0.37	4.68
	6	III, 1—27	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.631	11.00	2.82	2.50	0.35	4.44
	13	IV, 5—V, 13 [1])	Normalration	0.899	10.69	2.69	2.39	0.33	4.30
III	3	I, 30—II, 20	Normalration	0.880	11.61	3.12	2.47	0.55	4.40
	7	III, 1—13	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.621	12.30	3.45	2.66	0.52	4.60
	10	III, 22—IV, 2	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot u. 0.5 Oel	1.641 (0.5 K. Fett)	12.37	3.42	2.74	0.49	4.56
	14	IV, 11—V, 13 [1])	Normalration	0.902	12.25	3.40	2.68	0.46	4.59
IV	4	I, 30—II, 20	Normalration	0.880	11.16	2.99	2.40	0.38	4.61
	8	III, 1—13	dsgl. + 1.5 K. Bohnenschrot	1.249	11.51	3.10	2.49	0.35	4.41
	11	III, 22—IV, 2	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.641	11.83	3.19	2.68	0.37	4.42
	15	IV, 11—V, 13 [1])	Normalration	0.902	11.67	3.20	2.58	0.36	4.31

1) excl. 25. April — 8. Mai.

Uebersichts-Tabelle Nr. 79.

Procentische Zusammensetzung der Milch im Durchschnitt des ganzen Versuchs (excl. Vorfütterung)

Reihe II. 1871.

Versuchs-Thier Nr.	Versuch Nr.	Ration	mit Nh K.	Trocken-substanz %	Fett %	Casein %	Albumin %	Zucker %
I	16	II, 17 — III, 18 Normalration	0.736	10.93	3.03	2.05	0.23	4.63
	18	III, 25 — V, 5 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.316	11.72	3.72	2.21	0.23	4.65
	20	V, 12 — 31 dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.557	11.33	3.31	2.25	0.25	4.75
	22	VI, 13 — 29 12.5 K. Wiesenheu	1.039	10.88	3.14	2.14	0.21	4.78
	24	VII, 6 — 21 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.595	11.17	3.50	2.22	0.22	4.73
II	17	II, 17 — III, 14 Normalration	0.671	10.37	2.97	1.94	0.26	4.30
	19	III, 21 — IV, 30 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.263	10.80	3.10	2.16	0.28	4.22
	21	V, 6 — 31 dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.541	10.55	2.77	2.17	0.31	4.48
	23	VI, 15 — 29 12.5 K. Wiesenheu	1.033	10.50	2.89	2.17	0.27	4.52

Uebersichtstabelle Nr. 80.

Procentische Zusammensetzung der Milch im Durchschnitt des ganzen Versuchs (excl. Vorfütterung) Reihe III, $18^{72}/_{73}$.

Versuchs-Thier Nr.	Versuch Nr.	Ration	mit Nh K.	Trockensubstanz %	Fett %	Nh %	Zucker %
V	31	I, 21 — II, 16 Normalration	0.825	11.51	3.16	2.90	4.79
	35	II, 25 — III, 16 dsgl. + 1.5 K. Palmkernmehl	1.071	12.15	3.70	2.97	4.66
	39	III, 24 — IV, 10 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.324	12.80	4.06	3.23	4.60
VI	25	XII, 10 — I, 1 Normalration	1.033	11.46	3.11	2.59	5.02
	28	I, 7 — 26 dsgl. + 1.5 K. Palmkernmehl	1.311	11.73	3.28	2.66	5.08
	32	II, 1 — 17 dsgl. + 1.0 K. Malzkeime	1.294	11.73	3.16	2.74	5.11
	36	II, 25 — III, 17 Normalration	1.037	11.79	3.25	2.59	5.27
	40	III, 24 — IV, 10 dsgl. + 2.0 K. Malzkeime	1.545	11.94	3.30	2.77	4.98
VII	26	XII, 10 — I, 1 Normalration	0.827	12.90	3.92	3.22	4.95
	29	I, 7 — 26 dsgl. + 1.5 K. Palmkernmehl	1.097	13.58	4.29	3.47	5.07
	33	II, 2 — 17 dsgl. + 1.0 K. Malzkeime	1.080	13.68	4.23	3.63	5.22
	37	II, 25 — III, 17 Normalration	0.820	13.75	4.30	3.49	5.05
	41	III, 24 — IV, 10 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.315	14.43	4.89	3.74	4.80
VIII	27	XII, 10 — I, 1 Normalration	0.827	12.62	3.72	3.04	4.98
	30	I, 7 — 26 dsgl. + 1.5 K. Palmkernmehl	1.090	13.11	3.99	3.34	5.00
	34	II, 1 — 17 dsgl. + 1.0 K. Malzkeime	1.053	13.10	3.88	3.44	4.94
	38	II, 25 — III, 17 Normalration	0.829	13.08	3.93	3.22	5.01
	42	III, 24 — IV, 10 dsgl. + 2.0 K. Malzkeime	1.337	13.32	4.07	3.38	4.82

Uebersichtstabelle Nr. 81.

Reihe I, Kuh I. Milch im natürlichen Zustande.

Nr. des Versuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährstoffen (Kilogr.).		Trockensubstanz %	Fett %	Casein %	Albumin %	Zucker %	Datum 1870
1	Normalration		11.27	2.95	—	—	—	I 30—31
	Organ. Subst. 9.639		10.99	2.94	2.23	0.26	—	II 1— 3
	Nh	**0.880**	11.22	3.15	—	—	—	5— 7
	Nfr. Extr.-St. 5.837		11.08	3.02	2.21	0.30	4.74	8—10
	Fett . . . 0.239		11.06	2.96	—	—	—	11—13
	Rohfaser . . 2.683		11.11	2.85	2.21	0.29	4.93	14—17
			11.23	3.08	—	—	—	18—20
5	Normalration + 1.5 K. Bohnenschrot		11.07	2.89	2.34	0.25	4.76	21—22
			11.03	2.84	2.30	0.23	4.66	23—24
	Organ. Subst. 10.813		11.33	3.22	2.13	0.27	4.81	25—26
	Nh	**1.249**	11.61	3.44	—	—	—	27—28
	Nfr. Extr.-St. 6.533		11.57	3.47	2.15	0.24	5.06	III 1— 3
	Fett . . . 0.259		11.50	3.17	—	—	—	4— 5
	Rohfaser . . 2.770		11.39	3.10	—	—	—	6— 7
			11.26	3.01	2.38	0.25	4.85	8—10
			11.19	2.99	—	—	—	11—13
9	Normalration + 3.0 K. Bohnenschrot		11.62	3.29	2.39	0.28	4.75	14—15
			11.44	3.13	2.37	0.28	4.88	16—17
	Organ. Subst. 12.172		11.66	3.38	2.40	0.24	4.79	18—19
	Nh	**1.641**	11.49	3.11	—	—	—	20—21
	Nfr. Extr.-St. 7.362		12.01	3.60	2.39	0.25	4.91	22—24
	Fett . . . 0.284		11.82	3.28	—	—	—	25—28
	Rohfaser . . 2.886		11.68	3.21	2.52	0.25	4.90	29—31
			11.81	3.33	—	—	—	IV 1— 2
12	Normalration		11.75	3.29	2.41	0.26	4.62	3— 4
			11.54	3.24	2.40	0.27	4.71	5— 6
	Organ. Subst. 9.916		11.52	3.18	2.39	0.26	4.76	7— 8
	Nh	**0.902**	11.40	3.07	—	—	—	9—10
	Nfr. Extr.-St. 5.998		11.53	3.31	2.31	0.27	4.87	11—13
	Fett . . . 0.245		11.51	3.14	—	—	—	14—17
	Rohfaser . . 2.768		11.25	3.04	—	—	—	18—20
			11.48	3.16	2.34	0.23	4.74	21—24
			11.31	3.05	—	—	—	V 9—10
			11.13	2.98	2.32	0.24	4.75	11—13

Uebersichtstabelle Nr. 82.

Reihe I, Kuh II. Milch im natürlichen Zustande.

Nr. des Versuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährstoffen (Kilogr.).			Trockensubstanz %	Fett %	Casein %	Albumin %	Zucker %	Datum 1870
2	Normalration			10.91	2.86	—	—	—	I 30—31
	Organ. Subst.	9.639		10.78	2.80	2.42	0.35	—	II 1— 3
	Nh		0.880	10.70	2.76	—	—	—	4— 7
	Nfr. Extr.-St.	5.837		10.66	2.63	2.37	0.38	4.64	8—10
	Fett	0.239		10.54	2.62	—	—	—	11—13
	Rohfaser . .	2.683		10.91	2.74	2.46	0.39	4.71	14—17
				10.83	2.75	—	—	—	18—20
6	Normalration + 3.0 K. Bohnenschrot			10.91	2.85	2.42	0.41	4.43	21—22
				10.98	2.78	2.48	0.36	4.21	23—24
				10.91	2.78	2.52	0.38	4.22	25—26
				10.94	2.77	—	—	—	27—28
				10.83	2.73	2.47	0.37	4.45	III 1— 3
	Organ. Subst.	12.106		10.74	2.66	—	—	—	4— 5
	Nh		1.631	10 92	2.74	—	—	—	6— 7
	Nfr. Extr.-St.	7.315		11.05	2.81	2.54	0.34	4.45	8—10
	Fett . . .	0.284		11.06	2.81	—	—	—	11—12
	Rohfaser . .	2.878		11.25	2.93	—	—	—	13—14
				10.92	2.79	2.46	0.36	4.45	15—17
				11.00	2.86	—	—	—	18—19
				11.09	2.97	—	—	—	20—21
				11.12	2.94	2.52	0.34	4.42	22—24
				11.07	2.82	—	—	—	25—26
13	Normalration			10.70	2.71	2.44	0 31	4.46	27—28
				10.72	2.67	2.44	0.33	4.55	29—30
				10.65	2.62	2.43	0.34	4.23	IV 31— 1
				10.58	2.61	—	—	—	2— 4
	Organ. Subst.	9.890		10.70	2.66	2.41	0.34	4.24	5— 7
	Nh		0.899	10.64	2.63	—	—	—	8— 9
	Nfr. Extr.-St.	6.015		10.95	2.73	—	—	—	10—11
	Fett . . .	0.242		10.67	2.71	2.39	0.35	4.37	12—13
	Rohfaser . .	2.733		10.66	2.68	—	—	—	14—15
				10.81	2.74	—	—	—	16—17
				10.45	2.64	—	—	—	18—20
				10.60	2.62	2.37	0.31	4.28	21—24
				10.73	2.74	—	—	—	V 9—10
				10.77	2.77	2.42	0.32	4.34	11—13

Uebersichtstabelle Nr. 83.

Reihe I, Kuh III. Milch im natürlichen Zustande.

Nr. des Versuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährstoffen (Kilogr.).		Trockensubstanz %	Fett %	Casein %	Albumin %	Zucker %	Datum 1870
3	Normalration		11.61	3.43	—	—	—	I 30—31
	Organ. Subst. 9.639		11.42	2.98	2.43	0.47	—	II 1— 3
	Nh	**0.880**	11.56	3.03	—	—	—	4— 7
	Nfr. Extr.-St. 5.837		11.55	3.19	2.38	0.59	4.35	8—10
	Fett . . . 0.239		11.40	2.97	—	—	—	11—13
	Rohfaser . . 2.683		11.71	3.16	2.61	0.58	4.42	14—17
			12.03	3.36	—	—	—	18—20
7	Normalration + 3.0 K. Bohnenschrot		11.96	3.54	2.69	0.53	4.65	21—22
			12.12	3.30	2.66	0.50	4.49	23—24
	Organ. Subst. 12.013		12.16	3.52	2.49	0.53	4.43	25—26
	Nh	**1.621**	12.14	3.24	—	—	—	27—28
	Nfr. Extr.-St. 7.232		12.20	3.46	2.62	0.52	4.65	III 1— 3
	Fett . . . 0.282		12.18	3.29	—	—	—	4— 5
	Rohfaser . . 2.875		12.33	3.40	—	—	—	6— 7
			12.23	3.44	2.69	0.52	4.56	8—10
			12.51	3.57	—	—	—	11—13
10	Normalration { + 3.0 K. Bohnenschrot + 0.5 K. Oel		12.64	3.57	2.54	0.49	4.55	14—15
			12.43	3.67	2.66	0.43	4.60	16—17
	Organ. Subst. 12.672		12.69	3.67	2.85	0.49	4.66	18—19
	Nh	**1.641**	12.62	3.67	—	—	—	20—21
	Nfr. Extr.-St. 7.362		12.50	3.52	2.73	0.50	4.61	22—24
	Fett . . . 0.284 + 0.500		12.43	3.40	—	—	—	25—26
	Rohfaser . . 2.886		12.33	3.39	—	—	—	27—28
			12.37	3.37	2.76	0.49	4.52	29—31
			12.15	3.36	—	—	—	IV 1— 2
14	Normalration		12.04	3.12	2.72	0.45	4.55	3— 4
			11.79	3.11	2.61	0.47	4.36	5— 6
			11.75	3.00	2.60	0.46	4.49	7— 8
	Organ. Subst. 9.916		11.59	3.04	—	—	—	9—10
	Nh	**0.902**	11.84	3.08	2.64	0.47	4.67	11—13
	Nfr. Extr.-St. 5.998		11.90	3.22	—	—	—	14—15
	Fett . . . 0.245		12.41	3.54	—	—	—	16—17
	Rohfaser . . 2.768		12.18	3.32	—	—	—	18—20
			12.30	3.43	2.67	0.44	4.57	21—24
			12.68	3.67	--	—	—	V 9—10
			12.55	3.69	2.73	0.48	4.51	11—13

Uebersichtstabelle Nr. 84.

Reihe I, Kuh IV. Milch im natürlichen Zustande.

Nr. des Versuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährstoffen (Kilogr.).		Trockensubstanz %	Fett %	Casein %	Albumin %	Zucker %	Datum 1870
4	Normalration		10.84	2.88	—	—	—	I 30—31
	Organ. Subst. 9.639		11.20	3.11	2.34	0.39	—	II 1— 3
	Nh	**0.880**	11.43	2.23	—	—	—	4— 7
	Nfr. Extr.-St. 5.837		11.26	2.94	2.46	0.38	4.67	8—10
	Fett . . . 0.239		11.22	3.02	—	—	—	11—13
	Rohfaser . . 2.683		10.94	2.83	2.41	0.37	4.57	14—17
			11.07	2.94	—	—	—	18—20
8	Normalration + 1.5 K. Bohnenschrot		11.20	3.04	2.46	0.39	4.46	21—22
			11.27	3.03	2.37	0.36	4.30	23—24
	Organ. Subst. 10.813		11.09	2.89	2.39	0.37	4.33	25—26
	Nh	**1.249**	11.10	2.82	—	—	—	27—28
	Nfr. Extr.-St. 6.533		11.18	3.02	2.40	0.37	4.30	III 1— 3
	Fett . . . 0.259		11.65	3.19	—	—	—	4— 5
	Rohfaser . . 2.770		11.62	3.08	—	—	—	6— 7
			11.60	3.09	2.57	0.33	4.50	8—10
			11.54	3.17	—	—	—	11—13
11	Normalration + 3.0 K. Bohnenschrot		11.87	3.47	2.56	0.41	4.23	14—15
			11.71	3.23	2.68	0.38	4.46	16—17
	Organ. Subst. 12.172		11.79	3.25	2.66	0.36	4.43	18—19
	Nh	**1.641**	11.81	3.26	—	—	—	20—21
	Nfr. Extr.-St. 7.362		11.70	3.18	2.57	0.38	4.44	22—24
	Fett . . . 0.284		11.84	3.03	—	—	—	25—26
	Rohfaser . . 2.886		11.95	3.24	—	—	—	27—28
			11.99	3.22	2.79	0.37	4.41	29—31
			11.67	3.12	—	—	—	IV 1— 2
15	Normalration		11.58	3.07	2.66	0.35	4.49	3— 4
			11.61	3.12	2.61	0.37	4.40	5— 6
			11.49	2.98	2.57	0.36	4.44	7— 8
	Organ. Subst. 9.916		11.55	3.11	—	—	—	9—10
	Nh	**0.902**	11.67	3.20	2.61	0.37	4.39	11—13
	Nfr. Extr.-St. 5.998		11.64	3.15	—	—	—	14—15
	Fett . . . 0.245		11.94	3.31	—	—	—	16—17
	Rohfaser . . 2.768		11.58	3.18	—	—	—	18—20
			11.71	3.21	2.58	0.37	4.30	21—24
			11.93	3.26	—	—	—	V 9—10
			11.39	3.11	2.55	0.36	4.23	11—13

Uebersichtstabelle Nr. 85.

Reihe II, Kuh I. Milch im natürlichen Zustande.

Nr. des Versuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährstoffen (Kilogr.).		Trockensubstanz %	Fett %	Casein %	Albumin %	Zucker %	Datum 1870
16	Normalfutter		11.49	3.59	2.13	0.34	4.78	II 8–10
			11.52	3.82	2.03	0.31	4.61	11–13
			11.58	3.46	2.14	0.25	4.78	14–16
	Organ. Subst.	8.087	11.16	3.04	2.01	0.25	4.88	17–19
	Nh	**0.736**	11.27	3.32	2.01	0.23	4.82	20–22
	Nfr. Extr.-St.	4.887	10.90	3.01	2.03	0.25	4.70	23–25
	Fett . . .	0.208	10.91	2.98	2.03	0.25	4.62	26–28
	Rohfaser . .	2.256	10.79	2.91	2.06	0.24	4.55	III 1– 3
			11.06	3.07	2.07	0.23	4.60	4– 6
			10.89	3.02	2.10	0.21	4.70	7– 9
			10.86	3.06	2.09	0.23	4.69	10–12
			10.83	3.06	2.07	0.23	4.45	13–15
			10.86	2.95	2.10	0.22	4.46	16–18
18	Normalration + 3.0 K. Palmkernmehl		11.12	3.14	2.13	0.25	4.44	19–21
			11.07	3.17	2.15	0.20	4.64	22–24
			11.68	3.50	2.17	0.24	4.76	25–27
			12.04	3.65	2.35	0.25	4.67	28–30
			12.08	3.90	2.40	0.23	4.71	IV 31– 2
	Organ. Subst.	11.159	11.78	3.98	2.33	0.24	4.65	3– 5
	Nh	**1.316**	11.55	3.64	2.17	0.24	4.45	6– 8
	Nfr. Extr.-St.	6.346	12.18	4.18	2.24	0.27	4.35	9–11
	Fett	0.317	11.93	3.64	2.21	0.24	4.47	12–14
	Rohfaser . .	3.178	11.32	3.88	1.83	0.21	4.28	15–17
			11.41	3.52	2.07	0.20	4.62	18–20
			11.37	3.27	2.19	0.24	4.74	21–23
			11.60	3.49	2.23	0.24	4.80	24–26
			11.99	3.73	2.27	0.23	4.73	27–29
			12.05	4.00	2.23	0.25	4.84	V 30– 2
			11.66	3.82	2.16	0.20	4.65	3– 5
20	Normalration + 3.0 K. Bohnenschrot		11.91	4.06	2.23	0.22	4.97	6– 8
			11.57	3.52	2.28	0.21	4.88	9–11
	Organ. Subst.	11.235	11.56	3.36	2.20	0.23	4.78	12–14
	Nh	**1.557**	10.93	3.09	2.12	0.24	4.72	15–17
	Nfr. Extr.-St.	6.621	11.06	3.18	2.24	0.28	4.67	18–20
	Fett . . .	0.262	11.41	3.46	2.24	0.27	4.66	21–23
	Rohfaser . .	2.795	11.56	3.40	2.30	0.25	4.76	24–26
			11.41	3.31	2.32	0.26	4.83	27–29
			11.51	3.45	2.36	0.25	4.89	30–31
22	Uebergangsfutter { 12.5 K. Wiesenheu 1.0 K. Bohnenschrot		11.22	3.30	2.22	0.22	4.89	VI 1– 3
			11.02	3.27	2.18	0.23	4.91	4– 6
			11.40	3.28	2.22	0.23	4.87	7– 9
	12.5 K. Wiesenheu		10.82	3.05	2.13	0.22	4.96	10–12
	Organ. Subst.	9.591	10.79	3.16	2.09	0.21	4.79	13–15
	Nh	**1.039**	10.60	3.01	2.07	0.22	4.73	16–18
	Nfr. Extr.-St.	5.216	10.77	3.07	2.13	0.21	4.70	19–21
	Fett . . .	0.298	11.14	3.17	2.17	0.23	4.76	22–24
	Rohfaser . .	3.036	10.83	3.14	2.18	0.22	4.86	25–27
			11.11	3.24	2.18	0.22	4.78	28–29
24	12.5 K. Wiesenheu + 3.0 K. Palmkernmehl		11.28	3.42	2.24	0.20	4.72	VII 30– 2
			11.31	3.54	2.26	0.19	4.77	3– 5
	Organ. Subst.	12.295	11.28	3.66	2.11	0.22	4.73	6– 8
	Nh	**1.595**	11.08	3.39	2.21	0.21	4.78	9–11
	Nfr. Extr.-St.	6.500	11.16	3.45	2.24	0.23	4.81	12–14
	Fett . . .	0.402	11.12	3.47	2.24	0.24	4.72	15–17
	Rohfaser . .	3.799	11.36	3.61	2.27	0.25	4.70	18–20
			11.43	3.72	2.30	0.22	4.69	21

Uebersichtstabelle Nr. 86.
Reihe II, Kuh II. Milch im natürlichen Zustande.

Nr. des Versuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährstoffen (Kilogr.).			Trockensubstanz %	Fett %	Casein %	Albumin %	Zucker %	Datum 1870
17	Normalration			10.32	2.88	1.92	0.33	4.48	II 8—10
				10.62	2.91	1.90	0.35	4.51	11—13
				10.61	3.06	1.98	0.29	4.44	14—16
	Organ. Subst.	7.547		10.56	3.15	1.92	0.27	4.50	17—19
	Nh		**0.671**	10.72	3.26	1.92	0.25	4.49	20—22
	Nfr. Extr.-St.	4.705		10.65	3.17	2.00	0.27	4.24	23—25
	Fett . . .	0.185		10.58	3.10	2.01	0.28	4.25	26—28
	Rohfaser . .	1.986		10.10	2.92	2.00	0.25	4.14	III 1— 3
				10.35	2.68	1.86	0.32	4.18	4— 6
				10.03	2.71	1.96	0.27	4.35	7— 9
				10.29	2.85	1.96	0.26	4.39	10—12
				10.30	2.90	1.90	0.26	4.36	13—14
19	Normalration + 3.0 K. Palmkernmehl			10.29	2.69	2.03	0.24	4.31	15—17
				10.78	2.99	1.99	0.30	4.09	18—20
				10.67	2.98	2.25	0.26	4.24	21—23
				10.86	3.19	2.16	0.27	4.41	24—26
				11.12	3.35	2.22	0.34	4.22	27—29
	Organ. Subst.	9.913		11.16	3.36	2.20	0.27	4.32	IV 30— 1
	Nh		**1.263**	10.78	3.14	2.16	0.26	4.42	2— 4
	Nfr. Extr.-St.	5.769		10.81	3.09	2.06	0.28	4.25	5— 7
	Fett . . .	0.287		10.63	3.02	2.04	0.29	4.06	8—10
	Rohfaser . .	2.592		10.49	2.86	2.10	0.27	4.08	11—13
				10.62	2.97	2.13	0.27	4.08	14—16
				10.27	2.91	2.05	0.24	3.99	17—19
				10.77	3.14	2.16	0.28	4.18	20—22
				10.87	3.02	2.16	0.29	4.26	23—25
				11.23	3.21	2.28	0.29	4.38	26—28
				11.14	3.25	2.17	0.28	4.51	29—30
21	Normalration + 3.0 K. Bohnenschrot			10.77	3.11	2.11	0.26	4.35	V 1— 3
				10.46	2.86	2.09	0.26	4.23	4— 5
				10.44	2.84	2.14	0.30	4.50	6— 8
	Organ. Subst.	10.841		10.24	2.53	2.18	0.28	4.40	9—11
	Nh		**1.541**	10.73	2.86	2.14	0.28	4.46	12—14
	Nfr. Extr.-St.	6.443		10.52	2.82	2.12	0.32	4.54	15—17
	Fett . . .	0.253		10.68	2.80	2.20	0.33	4.54	18—20
	Rohfaser . .	2.604		10.49	2.75	2.17	0.30	4.40	21—23
				10.52	2.69	2.18	0.33	4.43	24—26
				10.67	2.69	—	—	—	27—28
				10.66	2.82	2.22	0.33	4.54	29—31
23	Uebergangsfutter { 12.5 K. Wiesenheu + 1.0 K. Bohnenschrot			10.55	2.84	2.24	0.28	4.59	VI 1— 3
				10.61	2.89	2.21	0.30	4.56	4— 8
	12.5 K. Wiesenheu			10.85	2.94	2.24	0.28	4.58	7— 1
				10.82	3.00	2.10	0.28	4.62	9—11
				10.66	2.87	2.18	0.26	4.59	12—14
	Organ. Subst.	9.492		10.39	2.95	2.23	0.28	4.55	15—27
	Nh		**1.033**	10.48	2.80	2.16	0.25	4.48	18—20
	Nfr. Extr.-St.	5.169		10.45	2.82	2.12	0.25	4.51	21—23
	Fett . . .	0.297		10.47	2.86	2.19	0.28	4.63	24—96
	Rohfaser . .	2.993		10.66	3.07	2.21	0.28	4.45	27—26

Uebersichtstabelle Nr. 87.

Reihe III, Kuh V. Milch im natürlichen Zustande.

Nr. des Versuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährstoffen (Kilogr.).			Trockensubstanz %	Fett %	Nh %	Zucker %	Datum 1873
31	Normalration			11.57	3.12	2.98	5.05	I 21–23
				11.58	3.12	—	—	24–26
	Organ. Subst.	9.727		11.60	3.23	2.90	4.77	27–31
	Nh		**0.825**	11.34	3.09	—	—	II 1– 3
	Nfr. Extr.-St.	6.048		11.44	3.19	2.84	4.66	4– 6
	Fett . . .	0.309		11.47	3.15	—	—	7–10
	Rohfaser . .	2.547		11.61	3.14	2.79	4.51	11–13
				11.40	3.13	—	—	14–16
35	Normalration + 1.5 K. Palmkernmehl			11.60	3.24	2.96	4.76	17–18
				11.73	3.32	2.84	4.67	19–21
	Organ. Subst.	11.004		11.84	3.41	—	—	22–24
	Nh		**1.071**	11.53	3.30	2.83	4.63	25–27
	Nfr. Extr.-St.	6.657		12.44	4.10	—	—	III 28– 3
	Fett . . .	0.363		11.88	3.34	3.02	4.81	4– 6
	Rohfaser . .	2.912		12.17	3.64	—	—	7–10
				12.20	3.61	3.05	4.55	11–14
				12.81	4.37	—	—	15 16
39	Normalration + 3.0 K. Palmkernmehl			12.40	3.77	3.16	4.43	17–20
				12.76	4.07	3.18	4.51	21–23
	Organ. Subst.	12.326		12.69	3.93	3.05	4.63	24–27
	Nh		**1.324**	12.78	4.04	—	—	28–31
	Nfr. Extr.-St.	7.282		12.37	3.64	3.30	4.46	IV 1– 3
	Fett . . .	0.420		13.20	4.42	—	—	4– 7
	Rohfaser . .	3.299		12.87	4.22	3.34	4.70	8–10

Uebersichtstabelle Nr. 88.

Reihe III, Kuh VI. Milch im natürlichen Zustande.

Nr. des Versuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährstoffen (Kilogr.).		Trockensubstanz %	Fett %	Nh %	Zucker %	Datum $18^{72}/_{73}$
25	Normalration		11.26	3.04	2.68	5.10	XII 10—12
	Organ. Subst. 12.187		11.45	3.13	—	—	13—16
	Nh	**1.033**	11.71	3.28	2.57	5.01	17—19
	Nfr. Extr.-St. 7.565		11.48	2.99	—	—	20—22
	Fett . . . 0.388		11.42	3.07	—	—	23—25
	Rohfaser . . 3.202		11.40	3.21	2.54	4.96	26—29
			11.50	3.05	—	—	I 30— 1
28	Normalration + 1.5 K. Palmkernmehl		11.60	3.20	2.58	4.97	2— 3
			11.72	3.42	2.62	4.87	4— 6
	Organ. Subst. 13.407		11.66	3.27	—	—	7— 8
	Nh	**1.311**	11.77	3.18	2.65	5.16	9—12
	Nfr. Extr.-St. 8.226		11.49	3.16	2.58	5.06	13—16
	Fett . . . 0.447		11.75	3.29	—	—	17—20
	Rohfaser . . 3.607		11.87	3.42	2.66	5.05	21—23
			11.90	3.41	—	—	24—26
32	Normalration + 1.0 K. Malzkeime		11.78	3.28	2.67	4.89	27—28
	Organ. Subst. 12.962		11.61	3.05	2.71	5.01	29—31
	Nh	**1.294**	11.62	3.15	—	—	II 1— 3
	Nfr. Extr.-St. 7.994		11.67	3.16	2.75	5.12	4— 6
	Fett . . . 0.403		11.71	3.14	—	—	7—10
	Rohfaser . . 3.271		11.96	3.31	2.73	5.10	11—13
			11.72	3.07	—	—	14—17
36	Normalration		11.75	3.21	2.63	5.14	18—19
			11.72	3.14	2.54	5.02	20—21
	Organ. Subst. 12.219		11.81	3.24	—	—	22—24
	Nh	**1.037**	11.80	3.35	2.52	5.11	25—27
	Nfr. Extr.-St. 7.595		11.87	3.40	—	—	III 28— 3
	Fett . . . 0.387		11.70	3.10	2.66	5.38	4— 6
	Rohfaser . . 3.201		11.71	3.05	—	—	7—10
			11.79	3.29	2.60	5.31	11—14
			11.86	3.30	—	—	15—17
40	Normalration + 2.0 K. Malzkeime		11.88	3.33	2.65	5.28	18—20
			12.24	3.61	2.60	4.96	21—23
	Organ. Subst. 13.899		11.87	3.24	2.72	4.94	24—27
	Nh	**1.545**	11.78	3.17	—	—	28—31
	Nfr. Extr.-St. 8.505		11.95	3.30	2.83	4.96	IV 1— 3
	Fett . . . 0.429		11.92	3.30	—	—	4— 7
	Rohfaser . . 3.417		12.20	3.53	2.77	5.03	8—10

Ueberfichtstabelle Nr. 89.

Reihe III, Kuh VII. Milch im natürlichen Zuftande.

Nr. des Verfuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährftoffen (Kilogr.).			Trockenfubftanz %	Fett %	Nh %	Zucker %	Datum $18^{72}/_{73}$
26	Normalration			12.78	3.78	3.26	5.03	XII 10–12
				12.78	3.84	—	—	13–16
	Organ. Subft.	9.750		12.60	3.59	3.15	4.92	17–19
	Nh		**0.827**	13.09	4.23	—	—	20–22
	Nfr. Extr.-St.	6.053		13.03	3.96	—	—	23–25
	Fett . . .	0.309		13.11	4.08	3.20	4.90	26–29
	Rohfaſer . .	2.561		12.92	3.94	—	—	I 30– 1
29	Normalration + 1.5 K. Palmkernmehl			12.68	3.68	3.20	4.98	2– 3
				12.88	3.92	3.30	4.77	4– 6
	Organ. Subft.	10.337		13.17	3.91	—	—	7– 8
	Nh		**1.097**	13.89	4.62	3.40	5.01	9–12
	Nfr. Extr.-St.	6.397		13.41	4.16	3.50	5.14	13–16
	Fett . . .	0.354		13.40	4.18	—	—	17–20
	Rohfaſer . .	2.673		13.60	4.28	3.54	5.06	21–23
				13.86	4.44	—	—	24–26
33	Normalration + 1.0 K. Malzkeime			13.53	4.24	3.61	4.88	27–28
	Organ. Subft.	9.909		13.90	4.53	3.57	4.89	29–31
	Nh		**1.080**	13.67	4.34	—	—	II 1– 3
	Nfr. Extr.-St.	6.172		13.73	4.14	3.64	5.12	4– 6
	Fett . . .	0.311		13.61	4.15	—	—	7–10
	Rohfaſer . .	2.346		13.52	4.20	3.60	5.28	11–13
				13.83	4.31	—	—	14–17
37	Normalration			13.70	4.17	3.55	4.82	18–19
				14.13	4.65	3.53	4.98	20–21
	Organ. Subft.	9.147		13.56	4.10	—	—	22–24
	Nh		**0.820**	13.48	3.96	3.48	5.01	25–27
	Nfr. Extr.-St.	5.761		13.78	4.35	—	—	III 28– 3
	Fett . . .	0.295		13.76	4.23	3.52	5.13	4– 6
	Rohfaſer . .	2.271		13.68	4.44	—	—	7–10
				13.76	4.35	3.50	5.02	11–14
				13.97	4.37	—	—	15–17
41	Normalration + 3.0 K. Palmkernmehl			13.72	4.15	3.52	5.02	18–20
				14.25	4.60	3.52	4.82	21–23
	Organ. Subft.	11.686		14.27	4.83	3.73	4.74	24–27
	Nh		**1.315**	14.46	4.96	—	—	28–31
	Nfr. Extr.-St.	6.962		14.42	4.85	3.84	4.71	IV 1– 3
	Fett . . .	0.404		14.66	4.96	—	—	4– 7
	Rohfaſer . .	3.004		14.31	4.74	3.65	4.96	8–10

Uebersichtstabelle Nr. 90.

Reihe III, Kuh VIII. Milch im natürlichen Zustande.

Nr. des Versuchs	Gehalt des Verzehrs an Nährstoffen (Kilogr.).		Trockensubstanz %	Fett %	Nh %	Zucker %	Datum $18^{72}/_{73}$
27	Normalration		12.62	3.44	2.90	5.17	XII 10—12
	Organ. Subst.	9.750	12.64	3.84	—	—	13—16
	Nh	**0.827**	12.91	4.02	3.11	4.87	17—19
	Nfr. Extr.-St.	6.053	12.20	3.41	—	—	20—22
	Fett . . .	0.309	12.57	3.86	—	—	23—25
	Rohfaser . .	2.561	12.61	3.69	3.10	4.93	26—29
			12.70	3.69	—	—	I 30— 1
30	Normalration + 1.5 K. Palmkernmehl		12.65	3.81	3.10	4.73	2— 3
			12.41	3.45	3.26	4.77	4— 6
	Organ. Subst.	10.845	13.18	4.18	—	—	7— 8
	Nh	**1.090**	12.74	3.69	3.31	4.98	9—12
	Nfr. Extr.-St.	6.647	13.46	4.26	3.25	5.02	13—16
	Fett . . .	0.367	13.01	3.97	—	—	17—20
	Rohfaser . .	2.927	12.98	3.82	3.46	5.01	21—23
			13.23	4.10	—	—	24—26
34	Normalration + 1.0 K. Malzkeime		13.24	4.22	3.30	4.89	27—28
	Organ. Subst.	10.268	12.94	3.88	3.37	4.89	29—31
	Nh	**1.053**	12.82	3.62	—	—	II 1— 3
	Nfr. Extr.-St.	6.337	13.48	4.29	3.43	5.03	4— 6
	Fett	0.318	13.10	3.90	—	—	7—10
	Rohfaser . .	2.560	13.08	3.90	3.46	4.85	11—13
			13.01	3.63	—	—	14—17
38	Normalration		13.47	4.35	3.24	4.91	18—19
			12.94	3.88	3.17	5.05	20—21
	Organ. Subst.	9.775	12.64	3.71	—	—	22—24
	Nh	**0.829**	13.29	4.21	3.22	5.01	25—27
	Nfr. Extr.-St.	6.076	13.10	3.93	—	—	III 28— 3
	Fett	0.310	13.09	4.05	3.31	5.13	4— 6
	Rohfaser . .	2.560	12.95	3.71	—	—	7—10
			13.20	4.10	3.15	4.91	11—14
			12.86	3.64	—	—	15—17
42	Normalration + 2.0 K. Malzkeime		13.81	4.46	3.38	5.09	18—20
			13.16	3.91	3.29	4.93	21—23
	Organ. Subst.	11.439	13.30	4.17	3.37	4.77	24—27
	Nh	**1.337**	13.16	3.83	—	—	28—31
	Nfr. Extr.-St.	6.977	13.54	4.24	3.41	4.75	IV 1— 3
	Fett . . .	0.352	13.40	4.12	—	—	4— 7
	Rohfaser . .	2.771	13.29	4.02	3.35	4.94	8—10

Aus den eben vorgeführten Uebersichts-Tabellen Nr. 78—80 ergiebt sich, daß im Allgemeinen bei höherem Eiweißgehalt der Ration eine Milch mit größerem Trockengehalt producirt wird, während derselbe bei sinkender Eiweißzufuhr abnimmt.

Unter den 19 Fällen mit Steigerung des Futtereiweiß begegnen wir nur in zwei Fällen nicht auch der gleichzeitigen Erhöhung der Milchconcentration: es sind dies die Versuche Nr. 20 und 21 mit Kuh Nr. I und II im Jahre 1871 (Reihe II, Uebersichts-Tab. Nr. 79), wo die Vermehrung des Futtereiweiß dadurch erzielt wurde, daß an die Stelle von 3.0 K. Palmkernmehl das gleiche Gewicht Bohnenschrot trat, und wir werden Gelegenheit finden, auf diesen Fall noch besonders zurückzukommen. Relativ zahlreicher sind die Ausnahmen von der Regel unter den Versuchen mit, gegen die Vorperiode, verringerter Eiweißzufuhr. Solcher Fälle sind 9, und in 2 derselben (Vers. Nr. 36 und 37, Uebersichtstabelle Nr. 80) steigt der Trockengehalt anstatt zu sinken, während in 4 weiteren Versuchen (Vers. Nr. 14 u. 15, auf Uebersichtstabelle Nr. 78, Vers. Nr. 23 auf Uebersichtstabelle Nr. 79 und Vers. Nr. 38 auf Uebersichtstabelle Nr. 80) die Abnahme eine geringe (0.02—0.16 %) ist und nur in den anderen 3 Versuchen (Versuch Nr. 12 und 13 auf Uebersichtstabelle Nr. 78, Versuch Nr. 22 auf Uebersichtstabelle Nr. 79) erhebliche Werthe erreicht.

Den Schlüssel zu dieser scheinbaren Unregelmäßigkeit geben uns die früheren Betrachtungen über den Einfluß des Körperzustandes und der Lactationsdauer auf den Trockengehalt der Milch, aus welchen sich ergab [1]), daß die Milch im Allgemeinen mit der Dauer der Lactation concentrirter zu werden neigt und daß Veränderungen im Körperzustande, wenn sie eine Verbesserung desselben herbeiführen, jene Neigung unterstützen, im umgekehrten Falle aber ihr entgegenwirken.

In 5 von den angezogenen Fällen (Versuch Nr. 14 und 15, — 36, 37 und 38, Uebersichtstabelle Nr. 78 und 80) wurde die Eiweißentziehung unter Weglassung jeglichen Beifutters durch Rückkehr zur sogen. Normalration bewirkt, und wenn die Vergleichung der hierbei beobachteten Milchzusammensetzung lehrt, daß ihr Trockengehalt gegen die Erwartung nicht wieder so tief sank, als er bei dem gleichen Normalfutter in den Versuchen am Anfange der Reihen (Vers. 3, 4, 25, 26 und 27) während einer früheren Periode der Lactation lag, so ist aus der a. a. O. S. 519 abgedruckten Zusammenstellung ersichtlich, daß in den hierhergehörigen Fällen mit positiven oder kleinen negativen Differenzen durch die zwischenliegenden reicheren Fütterungen der Körperzustand

1) Vergl. d. Journal, 23. Jahrg. 1875, Seite 516 folg.

meist ein wesentlich besserer geworden und auch noch während der hier in Frage stehenden Schluß-Normalperioden, trotz der Rückkehr zum knappen Futter, geblieben war. Die nachstehende Tabelle, in der die hierauf bezüglichen Daten der betr. Versuche aus den Reihen mit Anfangs- und End-Normalperioden zusammengestellt sind, mag dies bestätigen:

	Unterschied im: Lebendgewichte gegenüber der Anfangs-Normalperiode[1])	Trockengehalt der Milch gegenüber dem vorhergehenden Versuche mit höherer Eiweißzufuhr
Kuh Nr. VII, Vers. 37	+ 31,9 K.	+ 0.07 %
„ „ III, „ 14	+ 20.0 „	— 0.12 „
„ „ VIII, „ 38	+ 19.7 „	— 0.02 „
„ „ IV, „ 15	+ 5.6 „	— 0.16 „
„ „ VI, „ 36	+ 3.8 „	+ 0.06 „
„ „ II, „ 13	+ 0.8 „	— 0.31 „
„ „ I, „ 12	— 16.1 „	— 0.44 „

Zieht man nun noch hinzu, daß die Versuche mit sinkender Eiweißzufuhr durchgängig mit zeitlich früheren Fütterungen verglichen werden, daß also die längere Lactationsdauer, — wenn auch bei geringem Zeitabstande voraussichtlich nur in geringem Maaße, — mitwirkt, so kann es nicht länger Wunder nehmen, daß der Einfluß der Eiweißentziehung häufig genug verwischt, oder doch stark verdunkelt wird.

Die Betrachtung der Uebersichtstabellen Nr. 81 bis 90, beziehentlich der graphischen Darstellungen dieser Perioden, wo der durchschnittliche Trockengehalt der Milch für kürzere Zeiträume der Versuche aufgeführt wird, zeigt, daß die Veränderungen in der Concentration der Milch, welche im Gefolge der Futterwechsel auftreten, sich nicht plötzlich vollenden, sondern eben so, wie dies bei der Gesammtmilch besprochen wurde, mehr weniger allmälig vor sich gehen, wenn auch die Ausgleichung hier oft schneller erfolgt. E. v. Wolff hat bei der Besprechung unserer Reihe I neuerdings aus den über dieselbe bereits früher publicirten Zahlen den Schluß gezogen, daß der Einfluß des Futters auf die Qualität (Trockengehalt) viel langsamer und allmäliger Statt finde, als auf die Quantität der Milch und die Differenz im Gehalt der Milch an Trockensubstanz die Höhe von ½ bis ¾ % erst lange Zeit (4—6 Wochen) nach dem erfolgten Futterwechsel erreiche. Diese

1) In der Reihe I wurden die Lebendgewichte nicht täglich bestimmt, es liegen aber aus den letzten 5—7 Tagen jeder Periode Wägungen vor, deren Mittel zur Gewinnung obiger Differenzen benutzt sind. In der Reihe III wurden die Zeiträume vom 20. December — 1. Januar und vom 4—17. März mit einander verglichen.

Erscheinung beobachte man sowohl bei dem Uebergange von der reichlichen zur armen Fütterung als auch von der letzteren zur ersteren, und man ersehe hieraus, daß die Quantität der Milchproduction in höherem Grade von der Intensität des Ernährungsstromes bedingt sei, als die Qualität"[1]). Die Zahlen der Reihe I begründen doch wohl diese Behauptung nicht in ihrer ganzen Ausdehnung, denn wir sehen, daß bei Kuh Nr. I in Versuch Nr. 5 der Trockengehalt der Milch bereits am 9. Tage, bei Kuh Nr. IV in Versuch Nr. 8 nach 11 Tagen das Maximum erreicht, und daß bei Kuh Nr. I (Versuch Nr. 5) nach 6 Tagen eine Steigerung des Trockengehalts um rund 0.4 %, bei Kuh Nr. IV (Versuch Nr. 8) nach 11 Tagen um rund 0.5 % auftritt, während — so weit die Einwirkung des Nahrungswechsels auf die Qualität einerseits und auf die Quantität andrerseits zu vergleichen steht,

bei den beiden Kühen Nr. II und III (Versuch Nr. 2:6 und 3:7) die Bewegung der Zahlen für Trockengehalt und Menge der Milch (im natürlichen Zustand) fast gleichmäßig verlaufen, die Erhöhung des Trockengehalts bei Kuh I (Versuch 5) kürzer bei Kuh IV (Versuch 8) längere Zeit andauert, als die Erhöhung der Milchmenge.

Besonders instructiv sind in dieser Richtung die beiden, der Reihe II vom Jahre 1871 angehörigen Versuche Nr. 18 (Kuh I) und Nr. 19 (Kuh II), wo nach einer lang anhaltenden, äußerst kärglichen Fütterung durch Zugabe von 3.0 Kilogr. Palmkernmehl der Eiweißgehalt des Futters

bei Kuh Nr. I von 0.736 auf 1.316 Kilogr.
„ „ „ II „ 0.671 „ 1.263 „

gebracht wird und 48 bez. 47 Tage auf gleicher Höhe bleibt. Hier sehen wir das Maximum:

	bei K. Nr. I	bei K. Nr. II
für die Production von Milch im natürlichen Zustande nach	33	27 Tagen
für den Trockengehalt der Milch im natürlichen Zustande nach	9—12	12 „

erreicht, während die nachstehenden Mittelzahlen für 3tägige Perioden zeigen, daß außer dieser allmälig verlaufenden Zunahme der Concentration auch noch eine mehr weniger plötzliche Zunahme bemerkbar wird:

---

1) Die Ernährung der landw. Nutzthiere, Berlin; Wiegandt, Hempel und Parey 1876, S. 512.

Durchschnittlicher Trockengehalt der Milch in 3tägigen Perioden.

	Kuh Nr. I	Kuh Nr. II	
Schluß des Versuchs Nr. 16.	10.89 %	10.35 %	Schluß des Versuchs Nr. 17.
	10.86 „	10.03 „	
	10 83 „	10.29 „	
	10.86 „	10.30 „	
Versuch Nr. 18.	11.12 „	10.29 „	Versuch Nr. 19.
	11.07 „	10.78 „	
	11.68 „	10.67 „	
	12.04 „	10.86 „	
	12.08 „	11.12 „	
		11.16 „	

Offenbar wird der Gehalt der Milch an Trockensubstanz sowohl direct als indirect durch den Nahrungswechsel beeinflußt, indem eines Theils der Drüse (von dem bestimmten Entwicklungszustande, in dem sie sich im Augenblicke des Rationswechsels gerade befindet) mehr Zersetzungsmaterial zugeführt, und dadurch die Quantität und Qualität (hier Concentration) des Products ziemlich plötzlich erhöht werden kann, andern Theils aber allmälig die eigentliche Organmasse der Drüse parallel mit der des ganzen Körpers anwächst, wodurch dann eine noch weitergehende Mehrproduction bez. die Production einer noch concentrirteren Milch ermöglicht wird, bis schließlich eine Ausgleichung zwischen Futter und Milchproduction (Zerfall der Drüse) nach beiden Richtungen hin erreicht wird. Hieraus ergiebt sich die Erklärung dafür, daß die Einwirkung des Nahrungswechsels auf Qualität und Quantität nicht immer gleichzeitig erfolgt, ja in manchen Fällen durch Mehrzufuhr von Eiweiß die Qualität der Milch noch gehoben werden kann, wenn die Quantität nicht mehr zu beeinflussen steht, wofür der Uebergang von Versuch 8 zu Versuch 11 bei Kuh IV ein Beispiel bietet: Die Verdoppelung der Bohnenschrotgabe vermag hier die Wirkung der natürlichen Depression auf die Milchmenge nicht zu hindern, während der Trockengehalt sofort und dauernd noch um einige Zehntel % steigt. —

Der Einfluß der Ernährung auf den Trockengehalt der Milch ist bei den verschiedenen Versuchsthieren ein sehr verschiedener, wir sehen z. B. (gegenüber der Anfangs-Normalperiode) den Trockengehalt erhöht bei:

			K. I	K. II	K. III	K. IV
1870 durch Zuschlag von	3.0	K. Bohnenschrot	0.78	0.23	0.69	0.67
1871 „ „ „	3.0	„ Palmkernmehl	0.79	0.43	—	—
1870 „ „ „	1.5	„ Bohnenschrot	0.14	—	—	—
			K. V	K. VI	K. VII	K. VIII
$18^{72}/_{73}$ „ „ „	1.5	„ Palmkernmehl	0.64	0.27	0.68	0.49

Aus der Wahrnehmung, daß bei den Kühen Nr. I und II, welche in zwei verschiedenen Lactationsperioden (1870 und 1871) beobachtet wurden, der vorhandene Unterschied in der Reaction beide Male gleichmäßig auftrat, darf geschlossen werden, daß es sich hierbei um individuelle Verschiedenheiten handelt.

Die einzelnen Milchbestandtheile, namentlich Fett und Casein scheinen nach den Durchschnittszahlen für die Zusammensetzung der Milch im natürlichen Zustande, wie sie die Uebersichtstabellen Nr. 78—80 bieten, im Allgemeinen von der Ernährung in derselben Richtung beeinflußt zu werden, wie die Trockensubstanz. Da indessen diese letztere bei den einzelnen Thieren von Tag zu Tage oft erheblichen — von der Ernährung scheinbar unabhängigen Schwankungen unterworfen ist, welche auch in 2—3tägigen Zeiträumen noch nicht völlig zur Ausgleichung gelangen, nothwendiger Weise aber auch die Procentzahlen für die anderen Milchbestandtheile wesentlich beeinflussen müssen, und daher leicht zu Täuschungen Veranlassung geben können, — so erscheint es zweckmäßig, jene Procentzahlen auf Milch von gleicher, annähernd mittlerer Concentration umzurechnen, wenn es sich darum handelt, den

Einfluß der Ernährung auf den Gehalt der Milch an Einzelbestandtheilen, bez. auf deren gegenseitiges Verhältniß zu besprechen. Die nachstehenden Uebersichtstabellen Nr. 91, 92 und 93 geben die hierbei gewonnenen Zahlen für einen supponirten Trockengehalt der Milch von 12 % im Durchschnitt der ganzen Versuche (excl. Vorfütterung); die Zusammensetzung der ebenso umgerechneten Milch für kürzere, 2—4tägige Abschnitte der Versuche und der Vorfütterungen ist dagegen schon früher in den Uebersichtstabellen Nr. 53—62 [1]) mitgetheilt worden. Beide Tabellenfolgen enthalten außerdem die zur schnellen Orientirung erforderlichen Angaben über die Ernährungsverhältnisse, wie sie während der Versuchsreihen herrschten.

---

1) Vgl. d. Journ. 23. Jahrg. 1875, S. 496—505.

Uebersichtstabelle Nr. 91.

Zusammensetzung der auf 12 % Trocken-Gehalt umgerechneten Milch im Mittel der ganzen Versuche (excl. Vorfütterung) Reihe I, 1870.

Versuchs-Thier Nr.	Versuch Nr.	Ration		mit Nh K.	Fett %	Casein %	Albumin %	Zucker %
I	1	I, 30—II, 20	Normalration	0.880	3.21	2.40	0.31	5.24
	5	III, 1—13	dsgl. + 1.5 K. Bohnenschrot	1.249	3.32	2.39	0.26	5.21
	9	III, 22—IV, 2	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.641	3.40	2.49	0.25	4.97
	12	IV, 11—V, 13 [1]	Normalration	0.902	3.28	2.45	0.26	5.03
II	2	I, 30—II, 20	Normalration	0.880	3.04	2.68	0.42	5.20
	6	III, 1—27	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.631	3.08	2.73	0.39	4.86
	13	IV, 5—V, 13 [1]	Normalration	0.899	3.01	2.67	0.37	4.83
III	3	I, 30—II, 20	Normalration	0.880	3.23	2.57	0.57	4.54
	7	III, 1—13	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.621	3.36	2.61	0.51	4.52
	10	III, 22—IV, 2	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot u. 0.5 Oel (0.5 K. Fett)	1.641	3.31	2.66	0.48	4.41
	14	IV, 11—V, 13 [1]	Normalration	0.902	3.34	2.62	0.45	4.49
IV	4	I, 30—II, 20	Normalration	0.880	3.21	2.59	0.41	4.99
	8	III, 1—13	dsgl. + 1.5 K. Bohnenschrot	1.249	3.24	2.62	0.37	4.64
	11	III, 22—IV, 2	dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.641	3.24	2.71	0.38	4.48
	15	IV, 11—V, 13 [1]	Normalration	0.902	3.27	2.67	0.38	4.46

1) excl. 25. April — 8. Mai.

Uebersichtstabelle Nr. 92.

Zusammensetzung der auf 12 % Trockengehalt umgerechneten Milch im Mittel der ganzen Versuche excl. Vorfütterung) Reihe II, 1871.

Versuchs-Thier Nr.	Versuch Nr.	Ration	mit Nh K.	Fett %	Casein %	Albumin %	Zucker %
I	16	II, 17 — III, 18 Normalration	0.736	3.33	2.25	0.25	5.08
	18	III, 25 — V, 5 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.316	3.81	2.26	0.24	4.76
	20	V, 12 — 31 dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.557	3.51	2.38	0.26	5.03
	22	VI, 13 — 29 12.5 K. Wiesenheu	1.039	3.46	2.36	0.23	5.27
	24	VII, 6 — 21 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.595	3.76	2.38	0.24	5.08
II	17	II, 17 — III, 14 Normalration	0.671	3.44	2.24	0.30	4.98
	19	III, 21 — IV, 30 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.263	3.44	2.40	0.31	4.69
	21	V, 6 — 31 dsgl. + 3.0 K. Bohnenschrot	1.541	3.15	2.47	0.35	5.10
	23	VI, 15 — 29 12.5 K. Wiesenheu	1.033	3.30	2.48	0.31	5.16

Uebersichtstabelle Nr. 93.

Zusammensetzung der auf 12 % Trocken-Gehalt umgerechneten Milch im Mittel der ganzen Versuche (excl. Vorfütterung) Reihe III, $18^{72}/_{73}$.

Versuchs-Thier Nr.	Versuch Nr.	Ration	mit Nh K.	Fett %	Nh %	Zucker %
V	31	I, 21 — II, 16 Normalration	0.825	3.29	3.01	4.97
	35	II, 25 — III, 16 dsgl. + 1.5 K. Palmkernmehl	1.071	3.65	3.00	4.70
	39	III, 24 — IV, 10 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.324	3.81	3.07	4.37
VI	25	XII, 10 — I, 1 Normalration	1.033	3.26	2.71	5.26
	28	I, 7 — 26 dsgl. + 1.5 K. Palmkernmehl	1.311	3.35	2.72	5.21
	32	II, 1 — 17 dsgl. + 1.0 K. Malzkeime	1.294	3.23	2.78	5.19
	36	II, 25 — III, 17 Normalration	1.037	3.31	2.64	5.37
	40	III, 24 — IV, 10 dsgl. + 2.0 K. Malzkeime	1.545	3.32	2.77	4.98
VII	26	XII, 10 — I, 1 Normalration	0.827	3.65	3.00	4.62
	29	I, 7 — 26 dsgl. + 1.5 K. Palmkernmehl	1.097	3.79	3.05	4.46
	33	II, 2 — 17 dsgl. + 1.0 K. Malzkeime	1.080	3.72	3.19	4.58
	37	II, 25 — III, 17 Normalration	0.820	3.75	3.07	4.44
	41	III, 24 — IV, 10 dsgl. + 3.0 K. Palmkernmehl	1.315	4.07	3.13	4.02
VIII	27	XII, 10 — I, 1 Normalration	0.827	3.54	2.87	4.71
	30	I, 7 — 26 dsgl. + 1.5 K. Palmkernmehl	1.090	3.65	3.08	4.59
	34	II, 1 — 17 dsgl. + 1.0 K. Malzkeime	1.053	3.55	3.11	4.47
	38	II, 25 — III, 17 Normalration	0.829	3.61	2.93	4.56
	42	III, 24 — IV, 10 dsgl. + 2.0 K. Malzkeime	1.337	3.67	3.04	4.34

Betrachten wir zunächst die Uebersichtstabellen Nr. 91—93, in denen die umgerechneten Procentzahlen für die ganzen Versuche (excl. Vorfütterung) aufgeführt wurden, und vergleichen die Resultate der einzelnen Versuche jedesmal mit denjenigen Zahlen, welche in dem unmittelbar vorhergegangenen Versuche erlangt sind, so erscheint

bei steigender Eiweißzufuhr der Fettgehalt der Milch in der großen Mehrzahl der Fälle mehr weniger deutlich erhöht, ebenso das Casein, bez. in Reihe III die Gesammt-Nh, während Albumin und Zucker ein umgekehrtes Verhalten zeigen.

In den Versuchen mit verringerter Eiweißzufuhr treffen wir bei den Nh-Bestandtheilen der Milch, der Bewegung der Eiweißzufuhr entsprechend, allermeist auf geringere Procentzahlen, während dies bei Fett und Zucker nicht der Fall ist.

In den Versuchen Nr. 32, 33 und 34, in denen die Eiweißzufuhr nahezu die gleiche bleibt, als in den Vorversuchen, ist durchgehend der Fettgehalt niedriger, der Caseingehalt höher, der Zuckergehalt zwei Mal etwas niedriger, ein Mal etwas höher, als im Vorversuche.

Für den Albumin-Gehalt der Milch darf man aus diesen Zahlen wohl ohne Weiteres schließen, daß die schon früher nachgewiesene, mit der Dauer der Lactationsperiode eintretende Verminderung desselben meist so groß ist, daß eine etwaige Einwirkung vermehrter Eiweißzufuhr auf die Ausscheidung desselben in den Procentzahlen nicht zur Geltung kommen kann.

Der Gehalt der Milch von 12 % Trockengehalt an Casein bez. Gesammt-Nh scheint am regelmäßigsten der Eiweißzufuhr zu folgen, während der Zuckergehalt im umgekehrten Verhältnisse zu ihr steht und der Fettgehalt zwar bei steigender Eiweißzufuhr folgt, aber bei Erniedrigung derselben nur in der geringeren Anzahl der Fälle kleiner wurde.

Wir haben uns hierbei wiederum ins Gedächtniß zurückzurufen, daß nachweislich sowohl die Dauer der Lactationsperiode als der Ernährungszustand der Thiere von Einfluß ist, und daß hierdurch erhebliche Verdunkelungen des Thatbestandes eintreten könnten.

Der Einfluß der Lactationsdauer äußert sich in der Weise, daß der Fettgehalt herabgedrückt, der Gehalt an Casein bez. Gesammt-Nh gehoben wird;

Verbesserung des Körperzustandes wirkt jener Senkung des Fettgehaltes entgegen und die Abnahme in der Drüsenthätigkeit, welche bei Verschlechterung des Körperzustandes ebensowohl als mit der Dauer der Lactation eintritt und wächst, wirkt erhöhend auf den relativen Gehalt der Milch an Casein, beziehentlich Nh im Ganzen (und Zucker)[1]).

1) Es wird später erörtert werden, weshalb die auf Milch von 12 % Fettge-

In den Reihen I und III sind nun je zwei Normalperioden mit gleichem, knappem Futter vorhanden, deren eine zu Anfang, die andere am Ende oder gegen das Ende der Versuche hin liegt, und aus den Resultaten jener Normalperioden, in denen trotz gleicher Fütterung, der Ernährungszustand verschieden war, wurden gerade die eben besprochenen Einflüsse erkannt. Es liegt nahe, diese Reihen auch jetzt wieder zunächst gesondert zu betrachten, da ihre Disposition es ermöglicht, jene Einflüsse mit mehr weniger Sicherheit aus den Resultaten der durch die Normalperioden eingeschlossenen Versuche mit wechselndem Futter auszuschalten.

Von den Wirkungen der Lactationsdauer kann man annehmen, daß sie im Durchschnitte längerer Zeiträume allmälig anwachsen und auch für diejenigen Veränderungen, welche etwaiger Wechsel des Körperzustandes veranlaßt, dürfte dies — bei der Anordnung der hierhergehörigen Versuchsreihen I und III — annähernd zutreffen, indem die zwischen beiden Normalperioden verlaufende Erhöhung des Futtereiweiß entweder in zwei Absätzen von gleicher Größe bewirkt wurde, oder während der ganzen Zwischenzeit die gleiche blieb. Wir werden hiernach erwarten dürfen, zu richtigeren Werthen zu gelangen, wenn wir die während der Versuche mit erhöhter Eiweißzufuhr beobachtete Zusammensetzung der Milch nicht je mit der nächstliegenden Normalperiode sondern mit den Durchschnittszahlen aus beiden Normalperioden vergleichen[1]). In der folgenden Tabelle sind für die Versuche mit vermehrter Eiweißzufuhr die Differenzen durch Vergleichung des Befunds mit der so berechneten Normalzusammensetzung der Milch gewonnen, während bei den Versuchen mit sinkender Eiweißzufuhr (die ja überall durch Rückkehr zum Futter der Normalperiode bewirkt wurde) die Vergleichung nach wie vor zwischen den direct beobachteten Zahlen der betr. beiden Versuche anzustellen war.

---

halt bezogenen Procentzahlen für Zucker nur mit größter Vorsicht zu verwerthen sind.

1) Eigentlich müßten die Unterschiede in der Milchzusammensetzung der ersten und letzten Normalperiode nach Maßgabe des Zeitunterschiedes auf die einzelnen zwischenliegenden Versuche vertheilt und für jeden dieser Versuche eine besondere Normalzusammensetzung der Milch berechnet werden; es handelt sich aber hier um so geringe Differenzen, daß man mit der im Texte angedeuteten Berechnungsweise sich wohl begnügen kann.

Uebersichtstabelle Nr. 94.

Kuh Nr.	Versuch Nr.		Fett	Casein	Albumin	Zucker
I	—	im Durchschnitt bei Normalfutter	3.25	2.43	0.29	5.14
	5	bei Zuschlag von 0.369 K. Nh	+0.07	−0.04	−0.03	+0.07
	9	„ „ „ 0.761 „ „	+0.15	+0.06	−0.04	−0.17
	12	„ Entziehung des Nh-Zuschlags	−0.12	−0.04	+0.01	+0.06
II	—	im Durchschnitt bei Normalfutter	3.03	2.68	0.40	5.02
	6	bei Zuschlag von 0.751 K. Nh	+0.05	+0.05	−0.01	−0.16
	13	„ Entziehung des Nh-Zuschlags	−0.07	−0.06	−0.02	−0.03
I	—	im Durchschnitt bei Normalfutter	3.29	2.60	0.51	4.52
	7	bei Zuschlag von 0.741 K. Nh	+0.07	+0.01	—	—
	14	„ Entziehung des Nh-Zuschlags	+0.03	−0.04	−0.03	+0.08
IV	—	im Durchschnitt bei Normalfutter	3.24	2.63	0.40	4.73
	8	bei Zuschlag von 0.369 K. Nh	—	+0.01	−0.03	−0.09
	11	„ „ „ 0.761 „ „	—	+0.08	−0.02	−0.25
	15	„ Entziehung des Nh-Zuschlags	+0.03	−0.09	—	−0.02
				Nh		
VI	—	im Durchschnitt bei Normalfutter	3.29	2.68		5.32
	28	bei Zuschlag von 0.278 K. Nh	+0.06	+0.04		−0.11
	32	„ gleichbleibendem Nh-Zuschlag	−0.06	+0.10		−0.13
	36	„ Entziehung des Nh-Zuschlages	+0.08	−0.14		+0.18
VII	—	im Durchschnitt bei Normalfutter	3.70	3.04		4.53
	29	bei Zuschlag von 0.270 K. Nh	+0.09	+0.01		−0.07
	33	„ gleichbleibendem Nh-Zuschlag	+0.02	+0.15		+0.05
	37	„ Entziehung des Nh-Zuschlages	+0.03	−0.12		−0.14
VIII	—	im Durchschnitt bei Normalfutter	3.58	2.90		4.69
	30	bei Zuschlag von 0.263 K. Nh	+0.07	+0.18		−0.05
	34	„ gleichbleibendem Nh-Zuschlag	−0.03	+0.21		−0.17
	38	„ Entziehung des Nh-Zuschlags	+0.06	−0.18		+0.09

Nach dieser Tabelle steigt der Fettgehalt der Milch fast regelmäßig mit der wachsenden Eiweißzufuhr, fällt aber nicht ebenso regelmäßig, wenn das Futtereiweiß wieder vermindert wird.

Der Nh- bez. Caseingehalt fällt und steigt bis auf eine Ausnahme mit dem Futtereiweiß, während die Procentzahlen für Albumin — wie schon früher erwähnt, im Zusammenhange mit der Lactationsdauer und unabhängig von der Ernährungsweise fast überall sinken.

Die Zuckerzahlen sinken fast immer bei eiweißreicherem Futter, und steigen — wenn auch nicht so regelmäßig, bei sinkender Eiweißzufuhr.

Die Resultate sind also in der Richtung dieselben, als schon früher festgestellt werden konnte, und der angestellte Umweg hat keinen anderen Nutzen gehabt, als daß er uns corrigirte, der Wahrheit voraussichtlich näher stehende Differenzwerthe geliefert hat. —

Der Caseingehalt folgt, wie schon hervorgehoben, in den oben zusammengestellten Versuchen dem Nhwechsel des Futters am sichersten und es wird daher besonders wichtig sein müssen, nach der Erklärung für die eine Ausnahme in Vers. Nr. 5 zu suchen:

Bei den Kühen Nr. I und Nr. IV (Reihe I) wurde die Erhöhung des Futtereiweiß stufenweise durch Beigabe von Bohnenschrot zum Normalfutter ausgeführt. Bei der ersten Stufe der Erhöhung sehen wir bei Kuh I (Vers. Nr. 5) den Casein-Gehalt der Milch sinken, während bei Kuh IV (Vers. Nr. 8) eine geringe Erhöhung — richtiger wohl Gleichbleiben desselben zu beobachten ist. Bei der zweiten Stufe des Nh-Zuschlages (Verdoppelung in Versuch Nr. 9 bei Kuh Nr. I und Vers. Nr. 11 bei Kuh Nr. II) ist dagegen bei beiden Thieren eine entschiedene Zunahme des Caseingehaltes nachzuweisen. Gemeinsam ist den beiderseitigen Versuchen, daß geringere Nh-Zulage weniger auf den Caseingehalt der Milch wirkte, als größere; gemeinsam ist ferner, daß der erste Nh-Zuschlag auf sehr knappes, eiweißarmes Futter folgte. Bei Kuh Nr. I nun, deren Milchertrag erheblich größer ist, und welche bei gleicher Nährstoffzufuhr und annähernd gleichem Lebendgewichte mithin schlechter genährt wurde, übte die Mehrzufuhr der gleichen Nh-Menge einen viel erheblicheren Eindruck auf die Milchproduction, als bei der Kuh Nr. IV, wie die graphischen Darstellungen auf Tafel 1 und 4 und die Uebersichtstabellen Nr. 43 und 44 [1]) sowie Nr. 53 und 56 [2]) deutlich zeigen. Es steigt bei Kuh Nr. I nämlich unter dem Einflusse des ersten Nh-Zuschlages nicht nur die Quantität der Milch, sondern es wird hier auch noch einseitig der Fettgehalt der Milch er-

1) Vgl. d. Journal, 23. Jahrg. 1875, Seite 486 u. 489.

2) Ebenda Seite 496 und 499.

höht, ohne daß dies auch für das Casein einträte. Bei der zweiten Erhöhung der Eiweißzufuhr steigt dann bei dieser Kuh nicht mehr allein die Procentzahl für Fett, sondern die Milch hat nunmehr auch höheren Caseingehalt. Bei dem weniger milchergiebigen Thiere Nr. IV haben dagegen die beiden stufenweisen Erhöhungen der Eiweißzufuhr den Milchertrag viel weniger zu beeinflussen vermocht, ja es ist bei der ersten Zufuhr von Nh, nach den Mittelzahlen für die ganzen Versuche (Uebersichtstabelle Nr. 64)[1]) bereits das Maximum der möglichen Milchproduction erreicht gewesen, so daß eine weitere Zufuhr eine bleibende Erhöhung derselben nicht mehr zu bewirken vermag. Nachdem wir so erkannt, daß in dem einen Falle (Kuh Nr. IV) eine Drüse agirt, welche schon bei dem ersten Zuschlage von Nh zur knappen Normalfütterung das Maximum ihrer Entwickelungsfähigkeit erlangt hat, während in dem anderen Falle (K. I) es sich um ein Organ handelt, welches von jenem Maximum noch weit entfernt ist, wird der Unterschied in der Wirkung der Eiweißzufuhr auf die Zusammensetzung der von beiden Thieren producirten Milch begreiflich. Bei der in Folge ihrer Milchergiebigkeit durch gleiche Futtermenge schlechter ernährten Kuh ist die Milchproduction durch das knappe Futter der 1. Normalperiode viel stärker herabgedrückt worden, und die Drüse viel weiter zurückgegangen, als bei der Kuh Nr. IV, so daß bei dem ersten Anwachsen der Eiweiszufuhr — in Folge des für die Entwickelung bis zum Maximum noch vorhandenen Spielraumes der gesammte Lactationsproceß sofort eine viel größere Intensität gewinnt und nicht nur die Menge der Milch sich vermehrt, sondern auch die Fettbildung aus Eiweiß in dem Maaße anwächst, daß relativ (wie absolut) der Fettgehalt der Milch steigt, der Caseingehalt dagegen zuerst sinkt und erst im weiteren Verlaufe des Versuchs, wenn die Wirkung der Lactationsdauer wieder zur Geltung kommt (bei sinkendem Fettgehalte) anwächst, so daß er im Durchschnitt des ganzen Versuchs der gleiche (2.39 gegen 2.40 %) wie beim Normalfutter erscheint.

Die zweite Erhöhung der Eiweißzufuhr im Versuch 9 vermag zwar wiederum eine einseitige Erhöhung des Fettes verbunden mit Senkung des Caseingehaltes herbeizuführen, sie findet aber eine der Maximalentwicklung erheblich mehr genährte Drüse vor, so daß beide Wirkungen viel geringer ausfallen, und in der zweiten Hälftes des Versuches, — nachdem die Milchproduction auf dem Höhenpunkt angelangt ist, und die natürliche Depression wiederum bemerkbar wird, — sogar das Umgekehrte eintritt, nämlich bei relativ (und absolut) sinkendem

1) Vgl. d. Journal 24. Jahrg. 1876, S. 189.

Fettgehalte der Milch deren Caseingehalt relativ (und absolut) wieder zunimmt. Im Durchschnitt des ganzen Versuchs erscheint hier sowohl Fett als Casein procentisch gehoben.

Bei dem weniger milchergiebigen Thiere erscheint uns sonach, — wenn wir Durchschnittszahlen für längere Perioden in Betracht ziehen, schon bei ziemlich niedriger Eiweißzufuhr das Maximum in der Intensität der Milchproduction (soweit solche sich in der Fettbildung aus Eiweiß äußert) erreicht, so daß, trotz noch weiter steigender Eiweißzufuhr, der relative Fettgehalt der Milch gar nicht mehr beeinflußt wird, während der Caseingehalt noch wächst. Bei dem Thiere mit größerer Befähigung zur Milchproduction scheint es dagegen, als ob zunächst durch die gesteigerte Eiweißzufuhr nicht nur die Menge der Milch erhöht werde, sondern eine Beeinflussung des Milchbildungsprocesses auch in dem Sinne Statt habe, daß (in erster Linie) der Zerfall von Eiweiß zu Fett ein ergiebigerer werde, und erst bei einer weiteren Erhöhung, — bez. dann, wenn die Einflüsse der Lactationsdauer zur Geltung gelangen, — die Nh-zufuhr bewirkte, daß die Milch außer an Fett auch noch Casein reicher werde.

Es sei auch hier darauf hingewiesen, wie die Mittelzahlen für ganze, längere Versuchsperioden, wenn sie nicht gerade zu Täuschungen führen, doch manche für die Erklärung der Vorgänge wichtige Erscheinung nicht zum vollen Ausdrucke gelangen lassen; denn die Betrachtung der Durchschnittszahlen für kurze Zeiträume, wie sie die Uebersichtstabelle Nr. 56 [1]) bietet, bez. die Betrachtung der graphischen Darstellung auf Tafel 4 zeigt, daß auch für die Kuh Nr. IV, wie für Nr. I, jene Wirkung der Nh-Zufuhr auf die Fettbildung aus Eiweiß, wenn auch nur vorübergehend, durch Zunahme des Fettgehalts und gleichzeitige Abnahme des Caseingehaltes bemerkbar wird. Auf ersterem Wege erhalten wir ein Durchschnittsmaaß für die Veränderungen der Production, während auf dem anderen das allmälige Werden dieser Veränderungen beobachtet wird.

Nachdem so die beim Casein beobachtete Abweichung von der Regel eine befriedigende Erklärung gefunden, handelt es sich weiter noch darum, den Widerspruch zu lösen, welcher scheinbar darin liegt, daß der Fettgehalt der Milch bei verringerter Zufuhr von Eiweiß weitaus nicht so regelmäßig wieder sinkt, als er bei wachsender Zufuhr steigt.

Die oben, Seite 356 zusammengestellten Versuche gehören für die

1) D. Journ. 23. Jahrg. 1875, S. 499.

Kuh Nr. I—IV der Reihe I, für die Kühe Nr. VI—VIII der Reihe III an, in denen die Rationen der Normalperioden verschiedenen Charakter hatten. Sie enthielten nämlich pro 1000 Kilogr. Lebendgewicht (während der Anfangs-Normalperiode) an Eiweiß:

	pro 1000 K. Lebendgewicht	
	Eiweiß im Futter Kilogr.	Durchschnittlicher Milchertrag Kilogr.
bei Kuh I, Reihe I	1.82	27.1
„ „ II, „ I	1.81	20.7
„ „ III, „ I	1.86	15.4
„ „ IV, „ I	1.83	17.1
„ „ VI, „ III	2.05	23.4
„ „ VII, „ III	2.34	17.9
„ „ VIII, „ III	1.96	12.2

Die Kühe der III. Versuchsreihe waren demnach durchgehends während der Normalperioden reichlicher gefüttert worden, als die der Reihe I.

Es stellt sich nun heraus, daß die Fälle, wo der Fettgehalt der Milch bei sinkender Ernährung nicht wieder fiel, sondern mehr weniger weiter stieg, der Mehrzahl nach in der Reihe III liegen, da also, wo das Normalfutter Nh-reicher war, — und zwar steigt der Fettgehalt am meisten bei demjenigen Thiere, welches relativ das reichste Normalfutter erhielt.

Bei der Reihe I mit ärmerem Normalfutter finden wir in zwei Fällen Zunahme, und in zwei Fällen Abnahme des Fettgehaltes der Milch bei sinkendem Eiweißgehalt des Futters. Die Differenzen in der auf 1000 Kilogr. Lebendgewicht berechneten Nh-Aufnahme sind hier so gering, daß man sie nicht wohl in Rechnung ziehen kann; dagegen zeigt uns die oben beigedruckte Columne für den auf 1000 Kilogr. Lebendgewicht bezogenen Milchertrag während der ersten Normalperiode, daß der Fettgehalt bei den beiden Thieren steigt, welche den niedrigsten, und bei denen fällt, welche den höchsten Milchertrag geben, so daß wir indirect auch hier wieder darauf zurückgeführt werden, daß die positiven Differenzen bei den besser genährten Thieren auftreten.

Zum Belege hierfür diene auch noch die folgende Zusammenstellung, aus der hervorgeht, daß (mit einer Ausnahme) bei denjenigen Thieren, deren Milch trotz sinkender Eiweißzufuhr reicher an Fett wurde, das Lebendgewicht in der Periode mit eiweißärmerem Futter (Schlußnormalpe-

riode), oder doch in den ersten 3—4 Wochen durchschnittlich noch ebenso hoch (oder höher) war, als in dem vorhergehenden Versuch mit eiweißreicherer Nahrung, bez. daß die sinkenden Fettgehalte in den Fällen mit rapidestem Lebendgewichtsverlust, die steigenden Fettgehalte bei langsamer sinkendem oder gleichbleibendem Lebendgewicht auftreten.

Kuh	Kuh	Durchschnittliches Lebendgewicht: In den letzten 6 Tagen der Anfangsnormalperiode	In den dazwischen liegenden Versuchen mit Eiweißreicherem Futter a	In den dazwischen liegenden Versuchen mit Eiweißreicherem Futter b	In der Schlußnormalperiode[1])	Differenz zwischen Schlußnormalperiode und vorhergehendem Versuche mit eiweißreicherer Ration: Lebendgewicht[2])	Differenz zwischen Schlußnormalperiode und vorhergehendem Versuche mit eiweißreicherer Ration: Fettgehalt der Milch
Nr.	Nr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kgr.	Kilo	Proc.
I	I	474	473	479	471	−27.0	−0.12
„	II	480	497		489	−14.9	−0.07
„	III	467	473	491	490	− 7.8	+0.03
„	IV	471	472	479	481	− 8.5	+0.03
III	VI	529	537	542	536	− 6	+0.08
„	VII	343	363	379	383	+ 1	+0.03
„	VIII	423	435	440	441	+ 2	+0.06

Wir werden sonach schließen können, daß die auffallenden und zahlreichen Ausnahmen, in denen der Fettgehalt der Milch beim Uebergange von einer eiweißreicheren Ration zu einer eiweißärmeren nicht fällt, wie man es doch nach dem Resultate der Versuche mit umgekehrter Bewegung des Futtereiweiß erwarten sollte, — darauf zurückzuführen sind, daß hier die (zwischen beiden vorausgegangenen Normalperioden liegenden) eiweißreicheren Fütterungen den Körperzustand und hiermit auch die Entwickelung und Leistungsfähigkeit der Drüse so weit gebessert haben, daß weder das Fortschreiten der Lactationsdauer noch eine nunmehr erfolgende Entziehung von Futtereiweiß ihren deprimirenden Einfluß auf den Fettgehalt der Milch während des bezüglichen Zeitraumes

1) Bei den Kühen der Reihe III bezieht sich die Mittelzahl auf die ganze Schlußnormalperiode, bei denen der Reihe I, wo diese Periode sehr langgestreckt war nur auf die ersten 3 bis 4 (Kuh II) Wochen derselben.

2) Zur Ableitung dieser Differenz sind nicht die Mittelzahlen der ganzen Versuchsperioden benutzt, sondern die Mittelzahl für das Lebendgewicht während der letzten 6 Tage jeder Schlußnormalperiode und des vorhergegangenen Versuches mit eiweißreicherem Futter, so daß die Differenz den bei eiweißärmerem Futter erlittenen Körpergewichtsverlust reiner zum Ausdruck bringt.

in sichtbarer Weise ausüben können wie denn auch sogar im extremsten Falle, bei völliger Entziehung der Nahrung die Milchproduction bekanntlich nicht sofort aufhört. (Man wird außerdem wie immer, so auch hier, im Auge behalten müssen, daß der Fettgehalt der Milch häufig größeren von der Nahrung anscheinend unabhängigen Schwankungen unterliegt).

— So weit unsere Erörterungen bisher gediehen sind, gelangten wir immer dazu, die Erklärung der einzelnen Beobachtungen, — auch wenn sie scheinbar regelwidrig waren, auf Grund der Ansichten über die Milchbildung zu finden, wie sie von der Physiologie aufgestellt werden und nach denen „die Milch nicht ein Secret sondern vorzüglich ein durch fettige Degeneration flüssig gewordenes Organ ist“ [1]), die Milchproduction also durch Untergang der Milchdrüse zu Stande kommt und in ihrem Verlaufe vorwiegend von den Bedingungen abhängt, welche deren Wiederaufbau regeln. Unsere Betrachtungen haben sich zuletzt auf denjenigen Theil der Versuche beschränkt, in welchen die Einflüsse der Lactationsdauer geschätzt werden konnten, und blieben weiter in der Hauptsache bei dem Gehalt der Milch an Fett und an Nh stehen; wir behalten diese letzte Beschränkung vorläufig noch bei, ziehen aber jetzt auch die übrigen Versuche (Reihe II und Reihe III, Kuh V), bei denen nur eine Normalperiode vorhanden, jene Schätzung also unausführbar ist, in Betracht:

In den Uebersichtstabellen Nr. 91—93, welche alle Versuche umfassen, fällt zunächst in's Auge, daß der Wechsel der Nh-Zufuhr bei den verschiedenen Thieren quantitativ sehr verschiedene Erfolge hat.

Auf der Tabelle Nr. 91 (Reihe I) finden sich im Durchschnitte längerer Zeiträume bei Kuh Nr. I unverkennbar Unterschiede im Fettgehalte der Milch, welche 0.1 % überschreiten, während bei den Kühen Nr. II und Nr. IV die Unterschiede unbedeutend sind, bei Kuh Nr. V der Reihe III auf Tabelle 93 dagegen wieder Differenzen von mehr als 0.5 Proc. auftreten, während doch die absoluten Zahlen für die Ausscheidung der einzelnen Milchbestandtheile in den angeführten Beispielen überall noch ganz deutlich und unverkennbar von der Eiweißzufuhr beeinflußt sind.

Betrachten wir hier den Verlauf der Milchproduction innerhalb der einzelnen Versuche, z. B. bei Kuh Nr. II der Reihe I (graph.

1) Voit, Zeitschrift f. Biologie V, 1869, S. 141.

Darst. Tafel 2 und Uebersichtstabelle Nr. 48 und 54[1]), welches Thier wohl überhaupt die constanteste Zusammensetzung der Milch (nach der Umrechnung auf 12 % Pr. Geh.) zeigt, so sehen wir im Versuch Nr. 2 mit schwachem Futter (0.88 K. Nh) zunächst bei stark abfallender Milchproduction Fett- und Caseingehalt beide, Letzteren aber in geringerem Grade fallen; in der Mitte des Versuchs hat sich die Milchproduction mit der Nahrung in's Gleichgewicht gesetzt, und bleibt, abgesehen von gewissen, immer zu beobachtenden Schwankungen, im Allgemeinen auf gleicher Höhe. Im Versuch Nr. 6 wird dann, durch Erhöhung der Eiweißzufuhr auf 1.631 K. die Milchausscheidung wesentlich gehoben, und hierbei steigt im Allgemeinen der Fettgehalt sowohl als der Caseingehalt, es zeigt sich aber, daß der Caseingehalt in der ersten Hälfte des Versuches etwas höher liegt, als in der zweiten, während der Fettgehalt sich umgekehrt verhält. Die antagonistischen Beziehungen zwischen Fett- und Casein-Gehalt der Milch treten also, wenn auch nur schwach, ja oft nur andeutungsweise, auch bei denjenigen Thieren auf, deren Milch am allerwenigsten von der Ernährung in ihrer Zusammensetzung beeinflußt wird. Bei den Kühen dagegen, deren Milchproduction mehr unter diesem Einflusse steht, treten jene Beziehungen auch schärfer hervor.

Bei Kuh Nr. I, Reihe II, steigt z. B. die Production von Milch in Folge des Ersatzes von 3.0 K. Palmkernmehl durch 3.0 K. Bohnenschrot plötzlich in den ersten Tagen nicht unerheblich, dann geräth sie sofort in's Sinken, um erst in dem letzten Drittel des Versuchs wieder unverkennbar zu steigen; im Allgemeinen also während dieses Versuches fallende Milchproduction (deren Ursache hier nicht weiter zu erörtern ist), dem entsprechend sinkt zu Anfang der procentische Gehalt an Fett, während der Caseingehalt steigt, — und im weiteren Verlaufe des Versuches (während dessen die Caseinbestimmungen täglich ausgeführt worden sind) ist der Antagonismus zwischen Bewegung der Procentzahlen für Fett und Casein ein besonders regelmäßiger. In den Zahlen für die absolute Ausscheidung äußert sich derselbe dadurch, daß während des raschen Absturzes der Milchproduction die Caseinausscheidung erheblich langsamer sinkt als die Fettausscheidung.

In derselben Reihe bieten auch die Bewegungen der Casein- und Fettzahlen bei der Kuh Nr. II in Versuch Nr. 21 (graph. Darst. Tafel Nr. 6) wieder ein sehr ausgeprägtes Bild jenes Antagonismus, welcher hier auch in der absoluten Ausscheidung beider Bestandtheile zum deutlichsten Ausdrucke gelangt; ebenso bieten noch die Versuche mit den Kühen Nr. VI, VII und VIII (graph. Darst. Tafel 8, 9 und 10) verschie-

1) D. Journ. 23. Jahrg. 1875, S. 491 und 497.

dene deutliche Beispiele davon dar, daß während eines und desselben Versuches bei steigendem Fettgehalt der Caseingehalt sinkt und umgekehrt.

Wir werden hiernach das Resultat dahin fassen können, daß die Zusammensetzung der Milch (immer abgesehen von den Schwankungen im Wassergehalte, welche hier eliminirt worden sind) — so weit ihr Gehalt an Fett und Casein in Frage steht, bei den einzelnen Thieren in quantitativ sehr verschiedener Ausdehnung beeinflußt wird. Die Vermehrung des Futtereiweiß läßt, wo überhaupt deutliche Veränderungen bemerkbar werden, den Gehalt der Milch an Fett und Casein bez. Gesammt-Nh steigen und umgekehrt. Ist die Drüse in ihrer Entwickelung von dem möglichen Maximum noch entfernt, so wird durch die vermehrte Nh-Zufuhr bisweilen auch gleichzeitig die Umwandlung von Nh in Fett innerhalb der Drüse vermehrt, und dieses kann in solchem Maaße geschehen, daß unter Umständen bei steigendem Fettgehalte der Milch der Caseingehalt gleichbleibt oder sogar sinkt. Hierbei ist die seit Beginn der Lactationsperiode verflossene Zeit insofern von Einfluß auf das Resultat, als eine Kuh, welche im Anfange der Lactationsperiode beim Uebergange zu einem reicheren Futter noch eine Vermehrung der Fettbildung, also einseitige oder doch vorwiegende Steigerung des Fettgehaltes der Milch wahrnehmen ließ, in einem späteren Stadium der Lactation, wenn nach der Rückkehr zu ärmerem Futter die Nh-Zufuhr abermals erhöht wird, eine solche einseitige Steigerung des Fettgehaltes nicht mehr zu zeigen braucht, vielmehr unter Umständen in Folge der inzwischen eingetretenen oder vermehrten Rückbildung der Drüse und der Verminderung ihrer Befähigung zum Zerfall, eine Abnahme des Fettgehaltes verbunden mit Zunahme des Caseingehaltes zeigen könnte (Kuh Nr. VI, graph. Darst. Tafel 8, Uebergänge von Versuch Nr. 25 zu 28 und von Versuch Nr. 37 zu 40).

Ebenso kann bei gleichem Futterverzehr, wenn dieser zur höchsten Milchproduction unzureichend, in einer späteren Periode der Lactation, wo die Gesammtmilchproduction gesunken ist, die Gesammternährung des Thieres also trotz gleicher Nahrungszufuhr reichlicher wird und den Körperzustand verbessert, oder wenn eine solche Verbesserung des Körperzustandes durch zwischenliegende reichere Fütterungen herbeigeführt wurde (Kuh Nr. I, graph. Darst. Tafel 1 Versuche Nr. 1 und 12; — Kuh Nr. III, gr. D. Tafel 3 Vers. Nr. 3 und 14) der Fettgehalt höher sein, als in einer früheren Periode, während bei reicher, für die höchstmögliche Milchproduction stets genügende Ernährung, wo dann die Milchproduction nur noch den mit der

Lactationsdauer verknüpften Veränderungen unterliegt, — diesen Einflüssen entsprechend, in einem späteren Stadium der Lactation der Fettgehalt voraussichtlich niedriger liegen dürfte, als in einem früheren (hierfür zeigen unsere Versuche nur beschränkte Beispiele, insofern immer nur die Dauer eines einzelnen Versuches, in dem die höchste Milchproduction erreicht wurde, studirt werden kann: der langgedehnte Versuch Nr. 19 mit Kuh II in Reihe II — graph. Darst. Taf. 6 — zeigt indessen unverkennbar ein dementsprechendes Verhalten der Fettzahlen).

Es erscheint an diesem Orte nothwendig, noch besonders hervorzuheben, daß Verschiebungen zwischen den Procentzahlen für den Gehalt an Fett einerseits und Casein, bez. Nh andrerseits nicht immer und ohne weiteres in genetischen Zusammenhang gebracht werden dürfen, da ja jede Veränderung eines oder mehrerer Milchbestandtheile, wenn man diese immer alle gleichmäßig auf 100 Theile Milch von 12 % Trockengehalt bezieht, naturgemäß auch die berechneten Procentzahlen für die übrigen Bestandtheile beeinflussen muß, so daß antagonistische Bewegungen der Procentzahlen hierbei auf rein rechnerischem Wege zu Stande kommen können [1]). Dem gegenüber ist indessen für unseren Fall daran zu erinnern, daß auch bei Erörterung der absoluten Werthe für die Ausscheidung an Fett und Casein, bez. Nh wir auf die gleichen Beziehungen geführt worden sind [2]). Es mag ferner darauf hingewiesen sein, daß auch der innerhalb der einzelnen Versuche bei unverändertem Futter — wie die graphischen Darstellungen aufweisen, häufig genug auftretende Antagonismus in der Bewegung der Tageszahlen für die Ausscheidung von Fett und Casein, sowie die Beobachtung, daß die Mittelcurven für die absolute Fett- und Casein-Ausscheidung, wenn sie nicht in seltenen Fällen wirklich entgegengesetzt verlaufen, sich doch in dem Maße von einander entfernen, bez. einander näher rücken, als das Futter reicher oder ärmer an Nh wird, — ebenfalls für die Möglichkeit ja Wahrscheinlichkeit eines Wechsels in der Intensität der Fettbildung aus Proteinsubstanz innerhalb der Drüse zeugen, welchen auch Stohmann [3]) auf Grund seiner Ziegenversuche annimmt.

Mit wenigen Ausnahmen zeigt sich für den durchschnittlichen

1) Referent hat hierauf schon früher aufmerksam gemacht, als er bei einer vorläufigen Besprechung der Reihe I im „Chemischen Centralblatt“ (1871, Nr. 7 v. 15. Febr., S. 107) diesen Gegenstand zuerst besprach.

2) Vgl. auch d. Journal 24. Jahrg. 1876, S. 414 folg.

3) Stohmann, Biologische Studien, Braunschweig 1873, Seite 98.

Gehalt der auf 12 % Trockengehalt umgerechneten Milch an Zucker in längeren Perioden, nach Ausweis der Uebersichtstabellen Nr. 91—93, bei Vermehrung der Nh-Zufuhr im Futter eine Abnahme, während bei Verminderung der Nh-Zufuhr zwar nicht mit gleicher Regelmäßigkeit, aber doch in der Mehrzahl der Fälle der Zuckergehalt der Milch steigt. Es erscheint ein solches Verhalten um so auffälliger, als ja der Milchzucker ein Product der Drüsenarbeit ist. Eine genauere Betrachtung der Verhältnisse und namentlich die Vergleichung der absoluten Zahlen für die Ausscheidung mit den Procentzahlen, wie wir sie schon w. o. vornahmen, um zu prüfen, ob die für Fett und Casein gefundenen Differenzen wirklich die in Betreff der Milchproduction abgeleiteten Schlüsse rechtfertigten, ergiebt in der That, daß hier beim Zucker die Bewegung der absoluten Zahlen keineswegs parallel mit der der Procentzahlen läuft.

Die in den Uebersichtstabellen Nr. 64—66[1]) für die mittlere absolute Ausscheidung von Zucker im Durchschnitte der ganzen Versuchsperiode (excl. Vorfütterung) registrirten Werthe, so wie die entsprechenden Zahlen für die Zuckerausscheidung in kürzeren Zeiträumen (Uebersichtstabellen Nr. 68—77[2]) bez. graph. Darstellungen, Tafel 1—10) ergeben nämlich, daß die absolute Menge des ausgeschiedenen Zuckers (in der That fast durchgängig) parallel mit der Production von Gesammtmilch läuft.

Wollte man die Annahme machen, daß der Zuckergehalt der Milch im natürlichen Zustande für jedes Thier ein constanter sei, so müßte in diesem Falle, — wenn durch veränderte Ernährungsweise der Gehalt an einem oder mehreren oder allen anderen Bestandtheile sich änderte, — bei Umrechnung der Procentzahlen für die Zusammensetzung der verschieden concentrirten Milch auf gleichen Trockengehalt, wie wir sie vorgenommen haben, die resultirende Zuckerzahl, gegenüber der vor dem betr. Rationswechsel erhaltenen, in allen den Fällen eine Verschiebung erleiden, wo nicht die Veränderungen eines oder mehrerer Bestandtheile durch umgekehrt verlaufende Veränderungen eines oder mehrerer anderer genau compensirt würden.

Die direct beobachtete procentische Zusammensetzung der Milch im Durchschnitte längerer Zeiträume ist in den Uebersichtstabellen Nr. 78—80[3]) aufgeführt, und es seien hier die besonders auffallenden Zahlen zweier Thiere aus diesen Tabellen reproducirt:

---

1) D. Journal 24. Jahrg. 1876, S. 189 f.
2) Ebenda S. 404 f.
3) S. w. o. S. 333—335.

	In 100 Thln Milch (im natürl. Zustand)			
	Tr.-Subst.	Fett	Nh	Zucker
Reihe III, Uebersichtstabelle 80				
Kuh Nr. V, Versuch Nr. 31 . .	11.51	3.16	2.90	4.79
„ „ „ „ „ 35 . .	12.15	3.70	2.97	4.66
„ „ „ „ „ 39 . .	12.80	4.06	3.23	4.60
Differenz zwischen den Versuchen mit minimalem und maximalem Trockengehalt	1.29	0.90	0.33	0.19
Kuh Nr. VII, Versuch Nr. 26 . .	12.90	3.92	3.22	4.95
„ „ „ „ „ 29 . .	13.58	4.29	3.47	5.07
„ „ „ „ „ 33 . .	13.68	4.23	3.63	5.22
„ „ „ „ „ 37 . .	13.75	4.30	3.49	5.05
„ „ „ „ „ 41 . .	14.43	4.89	3.74	4.80
Differenz zwischen den Versuchen mit minimalen und maximalem Trockengehalt	1.53	0.97	0.52	0.15

Hier sehen wir also, in Fällen, wo der Trockengehalt der Milch sich um $1^1/_4$ bis $1^1/_2$, der Fettgehalt um beinahe 1 Procent, der Nh-Gehalt bis zu $^1/_2$ Procent verändert, die Veränderungen des Zuckergehaltes auf der geringen Höhe von 0.15 bis 0.19 Procent stehen bleiben.

Aehnlich wie bei diesen beiden Beispielen mit extrem schwankendem Gehalte der Milch an Trockensubstanz, sehen wir auch bei den übrigen Thieren den Zuckergehalt der ermolkenen Milch vergleichsweise constant bleiben, es lassen sich wenigstens die Schwankungen desselben in keine bestimmte Beziehung zu dem Wechsel der Ernährung, oder zu den Schwankungen andrer Bestandtheile bringen, da die Bewegung der Zuckerzahlen fast genau ebenso oft der Bewegung der Zahlen für den Nh-Gehalt der Nahrung, und den Procentzahlen für Fett und Casein (bez. Nh) entgegenläuft, als sie mit ihr übereinstimmt [1]).

Aus den vorliegenden Versuchen würde hiernach zu schließen sein, daß die Production von Milchzucker den Bewegungen der Gesammtmilch folgt, und daß der ziemlich constante procentische Gehalt der Milch an die-

1) Aus den Uebersichtstabellen Nr. 78—80 ergiebt sich, daß in 19 Fällen mit wachsendem Gehalt der Nahrung an Eiweiß der Zuckergehalt der Milch 10 Mal steigt und 9 Mal fällt; — in 9 Fällen mit sinkendem Gehalt der Nahrung an Eiweiß steigt er vier Mal und sinkt 5 Mal.

Der Zuckergehalt bewegt sich in den 32 Fällen, welche die gen. Tabellen überhaupt umfassen

16 Mal parallel, 16 Mal nicht parallel mit dem Gehalt der Milch an Fett
17 „ „ 15 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ Casein (bez. Nh)
16 „ „ 16 „ „ „ „ „ „ „ „ „ Trockensubst.

sem Stoff in keinen nachweisbaren Zusammenhang mit dem Ernährungswechsel zu bringen ist, welches Resultat denn auch mit den von Anderen erlangten in Uebereinstimmung steht. Hieraus würde sich dann weiter ergeben, daß die nach der Umrechnung der Milch auf gleichen Trockengehalt auftretenden Differenzen, welche scheinbar einen bestimmten, von E. v. Wolff auch in seiner Besprechung dieser Versuche hervorgehobenen Zusammenhang mit denjenigen des Fettes zeigen, „insofern mit der Erhöhung des Fettgehaltes eine Verminderung der Zuckermenge parallel geht“ [1]), eben nur in der früher angedeuteten Weise auf rechnerischem Wege zu Stande kommen und nicht von sachlicher Bedeutung sind.

Als früher die Einwirkung der Lactationsdauer auf die Beschaffenheit der Milch besprochen wurde, hob Ref. bereits hervor, daß der Körperzustand der Thiere in der Weise zu wirken scheine, daß Abnahme des Lebendgewichtes mit Zunahme des Zuckergehaltes vergesellschaftet sei und umgekehrt; er fügte aber beschränkend hinzu „wenn man in dem Kreise der bisher gewonnenen Vorstellungen bleibt“, welche nämlich für den Gehalt der Milch an Fett und Casein einen ursächlichen Zusammenhang mit dem Körperzustande aufstellten. Nach der nunmehr gepflogenen Erörterung ist es an der Zeit, auf jenen Gegenstand zurückzukommen und, — unter Beiseitelassung der berechneten Procentzahlen für die Zusammensetzung der Milch von 12 % Trockensubstanz, welche in der vorhin ausführlich erörterten Weise beeinflußt sein können, hervorzuheben, daß der proc. Gehalt der (natürlichen) Milch an Zucker in den 7 Fällen [2]), wo Anfangs- und Schlußnormalperiode vorhanden sind, während Letzterer 4 Mal höher und 3 Mal niedriger (im Mittel um + 0.14 und — 0.25 %) ist, und daß die größte positive

---

1) E. v. Wolff, die Ernährung der landw. Hausthiere, Berlin 1876, S. 522.

2) Aus den beiden Zusammenstellungen auf S. 518 und 519 des 23. Jahrg. (1875) dieses Journals ergiebt sich für unsern Zweck das folgende Zahlenmaterial:

Während der späteren Normalperiode:

	Gehalt der (natürl.) Milch an Zucker Proc.	Lebendgewicht K.
Reihe I, Kuh Nr. I	— 0.06	— 16.1
„ „ „ „ II	— 0.38	+ 0.8
„ „ „ „ III	+ 0.19	+ 20.0
„ „ „ „ IV	— 0.30	+ 5.6
„ III „ „ VI	+ 0.25	+ 3.8
„ „ „ „ VII	+ 0.10	+ 31.9
„ „ „ „ VIII	+ 0.03	+ 19.7

Differenz von 0.25 % bei einer Lebendgewichtszunahme von + 3.8 K., — die größte negative Differenz von 0.38 % bei einer Lebendgewichtszunahme von + 0.8 K., beide also in Fällen auftreten, wo die Lebendgewichtsdifferenzen zu gering waren, um einen irgend sicheren Schluß auf wirkliche Veränderung des Körperzustandes zu gestatten. Man wird hiernach zu dem Resultat kommen, daß auch die Lactationsdauer nicht von durchgreifendem Einflusse auf den Zuckergehalt der Milch war und hierdurch die Uebereinstimmung mit den älteren Versuchen wieder gewinnen[1]).

Besonderer Einfluß einzelner Futtermittel auf die Milchproduction. — Am Schluß der Einleitung zu dem vorliegenden Referate wurde bemerkt, daß wir Veranlassung gehabt, auch an die specielle Frage heranzutreten, ob die verschiedenen Futterstoffe nach Maaßgabe ihres Gehalts an stickstoffhaltigen Nährstoffen gleichwerthig für die Milchproduction seien, daß wir uns indessen hätten begnügen müssen, durch tastende Versuche die Handhabe für spätere Arbeiten in dieser Richtung zu suchen. Seitdem unsere 3 Versuchsreihen geplant und ausgeführt wurden, haben namentlich die Arbeiten R. Sachsse's es ermöglicht, die Nh-Bestandtheile in engere Gruppen zusammenzufassen, und es ist schon heute für gewisse Futtermittel nicht mehr zulässig, den Gehalt derselben an stickstoffhaltigen Nährstoffen einfach aus dem Stickstoffgehalte durch Multiplication mit einem bestimmten Factor zu berechnen. Zu diesen Futterstoffen gehören zweifellos die Malzkeime, so daß eine der Voraussetzungen auf Grund deren wir die vergleichenden Versuchsfütterungen mit Palmkernmehl und Malzkeimen (Reihe III) ausführten, — diejenige nämlich, daß in den dargereichten Mengen beider Futtermittel die gleiche Menge Nh-Nährstoff gegeben worden, — für eine endgültige Beantwortung der hier vorliegenden Frage nicht mehr als hinreichend zuverlässig erachtet werden kann. Unter diesen Verhältnissen hält es Ref. für angezeigt, eine tiefergehende Betrachtung der einschlagenden Versuche in der angedeuteten Richtung auf eine künftige Zeit zu verschieben, wo neue, mit den jetzt gebotenen Hülfsmitteln angestellte Versuche einen zuverlässigeren Standpunct gewähren werden; von rein praktischem Gesichtspunkte aus dürften indessen die folgenden Bemerkungen immerhin einiges Interesse beanspruchen können.

In der Reihe II wurde in Versuch Nr. 18 bei Kuh Nr. I und in

1) Vgl. d. Journ. 23. Jahrg. 1875, S. 516.

Versuch Nr. 19 bei Kuh Nr. II eine Zugabe von 3.0 K. Palmkernmehl zur Normalration gemacht, und hierbei stieg nicht nur naturgemäß, in Folge der erheblich gesteigerten Eiweißzufuhr, der Milchertrag bei beiden Thieren sehr bedeutend, sondern es wurde auch die Qualität der Milch unverkennbar verbessert, wie die nachfolgende, der Uebersichtstabelle Nr. 79 und 92 entnommene Zusammenstellung zeigt:

Es enthalten 100 Theile Milch:

A. Im natürlichen Zustande.

	Trocken-Substanz	Fett	Ca-sein	Albu-min	Zu-cker
von Kuh I in Vers. 16 bei Normalfutter	10.93	3.03	2.05	0.23	4.63
„ „ „ „ „ 18 „ Zugabe von 3.0 K. Palmkernmehl	11.72	3.72	2.21	0.23	4.65
„ „ II „ „ 17 „ Normalfutter	10.37	2.97	1.94	0.26	4.30
„ „ „ „ „ 19 „ Zugabe von 3.0 K. Palmkernmehl	10.80	3.10	2.16	0.28	4.22

B. Auf 12 % Trockengehalt umgerechnet:

	Fett	Ca-sein	Albu-min	Zu-cker
von Kuh I in Vers. 16 bei Normalfutter	3.33	2.25	0.25	5.08
„ „ „ „ „ 18 „ Zugabe von 3.0 K. Palmkernmehl	3.81	2.26	0.24	4.76
„ „ II „ „ 17 „ Normalfutter	3.44	2.24	0.30	4.98
„ „ „ „ „ 19 „ Zugabe von 3.0 K. Palmkernmehl	3.44	2.40	0.31	4.69

Die Qualitätsverbesserung äußert sich bei beiden Thieren in Zunahme der Concentration und Steigerung des Fett- wie Caseingehaltes; wird die Verschiedenheit der Concentration durch Umrechnung der Milch auf 12 % Trockensubstanz eliminirt, so bleibt im Mittel der ganzen Periode (excl. Vorfütterung) für Kuh Nr. II nur eine Vermehrung des Caseingehaltes bestehen [1]); bei Kuh Nr. I ist indessen auch dann noch eine wesentliche Erhöhung des Fettgehalts um ca. ½ % zu constatiren.

Es wurde nun weiter, in den Vers. Nr. 20 und 21, das Palmkernmehl bei beiden Thieren durch ein gleiches Gewicht Bohnenschrot ersetzt, und hierdurch der Eiweißgehalt der Ration noch mehr gesteigert. Das Resultat ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

1) Die Betrachtung der graphischen Darstellung auf Taf. 6 zeigt, daß auch bei Kuh Nr. II der Fettgehalt vorübergehend eine einseitige Steigerung erlitt.

Es enthalten 100 Theile Milch:

A. Im natürlichen Zustande.

	Trocken-substanz	Fett	Ca-sein	Albu-min	Zu-cker
von Kuh I in Vers. 18 bei Zugabe von 30 K. Palmkernmehl	11.72	3.72	2.21	0.23	4.65
„ „ „ „ „ 20 „ Zugabe von 3.0 K. Bohnenschrot	11.33	3.31	2.25	0.25	4.75
„ „ II „ „ 19 „ Zugabe von Palmkernmehl	10.80	3.10	2.16	0.28	4.22
„ „ „ „ „ 21 „ Zugabe von 3.0 K. Bohnenschrot	10.55	2.77	2.17	0.31	4.48

B. Auf 12 % Trocken-Gehalt umgerechnet

von Kuh I in Vers. 18 bei Zugabe von 3.0 K. Palmkernmehl	3.81	2.26	0.24	4.76
„ „ „ „ „ 20 „ Zugabe von 3.0 K. Bohnenschrot	3.51	2.38	0.26	5.03
„ „ II „ „ 19 „ Zugabe von 3.0 K. Palmkernmehl	3.44	2.40	0.31	4.69
„ „ „ „ „ 21 „ Zugabe von 3.0 K. Bohnenschrot	3.15	2.47	0.35	5.10

Uebereinstimmend hat hier der Ersatz des Palmkernmehls durch gleiches Gewicht Bohnenschrot, trotz gleichzeitiger Erhöhung der Nh-Zufuhr, die Qualität der Milch herabgedrückt, und zwar im Wesentlichen einseitig durch Herabsetzung des Fettgehaltes. E. von Wolff hat, bei der Besprechung, welche er diesen Versuchen in seinen schon öfters erwähnten Buche zu Theil werden ließ[1]), gemeint, die Ursache hierfür darin suchen zu können, daß das Bohnenschrot „möglicher Weise zu denjenigen Futtermitteln gehört, welche bei zu reichlicher Fütterung an Milchkühe Störungen im Organismus dieser Thiere hervorbringen, und in Folge davon einen nachtheiligen Einfluß auf die Qualität der producirten Milch ausüben". — Die Versuche Nr. 5 und 9 mit Kuh I, Nr. 6 mit Kuh II, Nr. 7 und 10 mit Kuh III, sowie Nr. 8 und 11 mit Kuh IV, bei denen ebenfalls Bohnenschrot in verschiedenen Mengen

1) E. v. Wolff, die Ernährung d. landw. Nutzthiere, Berlin 1876, S. 517.

zur Verwendung kam, bieten Material zur Prüfung dieser Ansicht. Es wurde dort bei den zwei Thieren Nr. I und Nr. IV zu dem Normalfutter in Vers. Nr. 5 und 8 zunächst 1.5 K. Bohnenschrot und dann in den Versuchen Nr. 9 und 11 ein Quantum von 3.0 Kilogramm, also dieselbe Menge gereicht, um die es sich hier handelt. Bei zwei weiteren Kühen, Nr. II und III wurde dagegen in den Versuchen Nr. 6 und 7 gleich auf ein Mal 3.0 K. Bohnenschrot zu dem Normalfutter hinzufügt. Weder bei der allmälig gesteigerten, noch bei der plötzlich voll gereichten Schrotgabe ist, wie die Zahlen der Uebersichtstabellen Nr. 78 und Nr. 91 (s. o. S. 333 und 351) lehren, eine Verschlechterung der Milch zu beobachten gewesen, und da ein Theil jener älteren Versuche gerade mit denselben beiden Thieren I und II angestellt sind, welche auch zu den hier in Frage stehenden Versuchen mit Ersatz des Palmkernmehls durch Bohnenschrot dienten, so wird man in dem vorliegenden Falle der Ansicht, daß das Bohnenschrot als solches, wegen zu reichlicher Verabreichung nachtheilig auf die Qualität der Milch gewirkt habe, kaum beipflichten können.

Ein anderer Grund für die, gegenüber dem Palmkernfutter, nachtheilige Wirkung des Bohnenschrots in den Versuchen Nr. 20 und 21 könnte darin gesucht werden, daß bei dem Ersatz des Palmkernmehls durch dieses die Nh-Nährstoffe gegenüber den Nfr. bedeutender erhöht, und durch diese Verschiebung im Nährstoffverhältniß die Zerstörung der Nh so sehr gesteigert worden sei, daß die Milchproduction darunter gelitten habe. Liefern unsere Versuche auch keine directen Zahlen für den Stickstoffumsatz, aus denen sich über die Richtigkeit dieser Anschauung mit Sicherheit urtheilen ließe, so scheint doch gegen dieselbe stark zu sprechen, daß bei der Kuh Nr. I, welche den stärkeren Rückgang der Milchqualität zeigt, gerade die absoluten Mengen ausgeschiedenen Caseins bei der Bohnenration des Vers. Nr. 20 höher lagen als bei dem Palmkernfutter des Vers. Nr. 19[1]).

Es bliebe hiernach als weiterer Erklärungsgrund noch der über, daß die Milchproduction bei der Palmkernration der Versuche Nr. 18 u. 19 auf ihrem Maximum angelangt sei, und daß bei dem neuen Bohnenschrotfutter, trotz erhöhter Nh-Zufuhr, dennoch die natürliche Depression zur Geltung gekommen sei und sich in der Abnahme der Milchmenge und entsprechender Veränderung der Milchqualität geltend gemacht habe. Bei der Kuh Nr. II scheinen die Zahlen für den Ertrag an Milch von 12 % Trockensubstanz diese Annahme wesentlich zu unterstützen, indem die

1) Vgl. die Uebersichtstabellen Nr. 65 und 72; d. Journ. 24. Jahrg. 1876, S. 190 und 408.

Abnahme desselben sich als eine Fortsetzung der schon im Versuch Nr. 19 begonnenen Senkung darstellt. Für Kuh I liegt indessen Gleiches nicht vor und da bei beiden Thieren die ungünstige Veränderung in der Qualität der producirten Milch, wie die Tagesbeobachtungen (graph. Darst. Tafel 5 und 6) nachweisen, als unmittelbare Folge des Austausches zwischen Palmkernmehl und Bohnenschrot auftreten, bei Kuh II sogar in den letzten Tagen der Palmkernfütterung bei sinkender Gesammtmilchproduction ein schwaches Ansteigen des Fettgehalts der Milch bemerkbar wurde, dürfte man auch dieser Auffassungsweise wenigstens bei Kuh I nicht zustimmen und ihr bei Kuh II höchstens einen Theil der Wirkung einräumen können; man wird vielmehr zu der Vermuthung gedrängt, daß das Bohnenschrot zwar nicht ungünstig gewirkt, wohl aber das Palmkernmehl seinerseits einen ganz besonders günstigen Einfluß auf die Milchproduction und vornehmlich auf den Fettgehalt der Milch geäußert habe, welcher trotz der geringeren Eiweißzufuhr größer gewesen als derjenige des Bohnenschrots, — bei dem Ersatze des Ersteren durch Letzteres in Wegfall gekommen sei, und den Schein ungünstiger Wirkung auf das Bohnenschrot geladen habe. Wie die Vergleichung der eben besprochenen Versuche mit den Kühen Nr. I und II, sowie des Vers. Nr. 24 in der gleichen Reihe, namentlich auch weiter die Versuche der Reihe III, und unter diesen Vers. Nr. 31, 35 und 39 mit Kuh Nr. V zeigen, ist diese eigenthümlich günstige Wirkung des Palmkernmehls auf den Fettgehalt der Milch, welche übrigens schon vor unseren Versuchen von andrer Seite signalisirt worden war, bei den verschiedenen Individuen verschieden stark, ja sie ist bei Kuh Nr. II, deren Milchproduction durch Ernährungswechsel am wenigsten beeinflußt wurde, nicht oder nur vorübergehend nachweisbar [1]).

1) In Betreff der Ansicht, daß das Palmkernmehl nachtheilig auf das Geschlechtsleben der Kühe wirke, sei hervorgehoben, daß in der Versuchsreihe II die Kuh Nr. II trotz häufiger Brünstigkeit nicht zum Empfängniß kam. Es bleibt dahin gestellt, ob die häufige Wiederkehr der Brunst, welche schon während der dem Palmkernversuch vorangehenden Normalfütterung (2 Mal) auftrat, durch das Palmkernmehl unterstützt wurde. In der Versuchsreihe III wurde die Kuh Nr. V während der Fütterung mit 3.0 K. Palmkernmehl brünstig und empfing; bei der vorausgehenden Fütterung von 1.5 K. dieses Stoffes war kein Zeichen der Brünstigkeit bemerkbar geworden. An den übrigen drei Thieren konnte man während der Versuchsdauer überhaupt Brünstigkeit nicht constatiren; dieselbe trat bei Kuh Nr. VI später noch ein und führte zum Empfängniß, bei den Kühen Nr. VII und VIII jedoch nicht, und wurden diese deßwegen als Schlachtvieh verkauft. Der Ref. theilt diese Thatsachen mit, enthält sich aber eines Urtheils darüber, in wie weit aus ihnen ein ungünstiger Einfluß des Palmkernmehls auf das Geschlechtsleben abzuleiten ist; von Seiten der Praxis sind in neuerer Zeit, so weit ihm bekannt, — derartige Urtheile nicht mehr laut geworden.

Mit Rücksicht auf die günstige Wirkung des Palmkernmehls in den Versuchen der Reihe II war während der Reihe III in einzelnen Perioden bei 3 Kühen (Nr. VI, VII und VIII) zunächst wiederum ein Zuschlag von Palmkernmehl zum Normalfutter gemacht, dann aber, um noch ein anderes Beifuttermittel in Beobachtung zu ziehen, jenes durch ein Quantum Malzkeime ersetzt worden, welches gleichviel Stickstoff enthielt[1]). Die Mittelzahlen der Uebersichtstabellen Nr. 80 und 93 (s. o. S. 335 und 353) sowohl als die graphischen Darstellungen (Taf. 8, 9 und 10) bez. die dort verzeichneten Werthe für kürzere Zeiträume, zeigen, daß ein scharf durchgreifender Unterschied, wie zwischen Palmkernmehl und Bohnenschrot hier nirgends auftritt; es liegt allerdings durchschnittlich der Fettgehalt der Milch bei der Malzkeimfütterung nicht so hoch, als bei der Palmkernration, doch sind die Unterschiede gering; sie übersteigen (in der auf 12 % umgerechneten Milch) kaum 0.1 % und es steht gegenüber der Umstand, daß der Trockengehalt der Milch eine ähnliche Veränderung zu Ungunsten der Malzkeime nicht zeigte. Berücksichtigt man dieses und den weiteren Umstand, daß die Malzkeimversuche alle zeitlich später lagen als die Palmkernmehlversuche, daß mithin die natürliche Depression eine geringe Verminderung des Fettgehaltes, — neben der eine entsprechende Erhöhung des Nh-Gehaltes beobachtet wird, — veranlaßt haben könnte, nimmt man hinzu, daß die Malzkeimration, wie jetzt erwiesen, in Bezug auf den Nh-Gehalt trotz gleichen Stickstoffgehaltes doch nicht ganz gleichwerthig war, und daß in den Versuchen Nr. 40 mit Kuh VI und Nr. 42 mit Kuh VIII bei verstärkter Malzkeimgabe der Fettgehalt der Milch im Mittel fast genau ebensohoch als bei Palmkernmehl und höher als bei Normalfutter liegt, so wird man zugeben müssen, daß jene geringen Differenzen die Annahme einer Verschiedenheit in der Wirkung von Palmkernmehl und Malzkeimen kaum veranlassen, und als praktisch brauchbares Resultat aus den Versuchen ableiten können, daß sich die Malzkeime nach Maaßgabe ihres Gehaltes an Nh-Nährstoffen dem Palmkernmehl annähernd gleich verhielten, daß also 3 Theile Palmkernmehl durch 2 Theile Malzkeime in den vorliegenden Fällen ersetzt werden konnten, und daß auch den Malzkeimen eine hervorragende Bedeutung für die Milchproduction zuzuerkennen ist. Schwer zu beklagen ist es hierbei, daß wir verhindert waren[2]), die Kuh Nr. V, bei welcher die günstige Wirkung des Palmkernmehls am deutlichsten hervortritt, nicht auch noch vergleichsweise mit Malzkeimen zu füttern, da bei diesem Thiere auch ein etwaiger

1) Vergl. die Besprechung des Versuchsplanes, d. Journals 22. Jahrg. 1874, S. 182.

2) Vgl. d. Journ. 22. Jahrg. 1874, S. 183.

Unterschied in der Wirkung beider Futtermittel am schärfsten hätte hervortreten müssen.

— Am Schlusse der Discussion über die Resultate der vorliegenden Versuche darf Ref. aussprechen, daß der Hauptzweck derselben, die Entscheidung der Frage, ob das gegenseitige Verhältniß der werthbestimmenden Milchbestandtheile beim Rinde durch die Ernährung beeinflußt werden könne, einen Abschluß gefunden hat, in dem die Möglichkeit eines solchen Einflusses zweifellos erwiesen und hierdurch die vermeintliche Verschiedenheit zwischen dem Verhalten des Rindes gegenüber anderen Thierarten beseitigt wurde. Freilich waren diese willkürlich hervorzurufenden Unterschiede in der Zusammensetzung der Milch (=Trockensubstanz) nur bei einzelnen Thieren so erheblich, daß sie eine practische Bedeutung erlangten, und es wird also der Landwirth das für seine Zwecke wünschenswerthe Verhältniß zwischen der Production z. B. von Butterfett und Casein immerhin vorwiegend durch eine sorgfältige Auswahl entsprechender Individuen zu regeln haben. Die Erlangung jenes positiven Resultates wurde zum großen Theil dadurch erst möglich, daß wir die Milchproduction ganz besonders während der Uebergangsperioden von einem Futter zum anderen beobachteten und weiter nicht allein die Mittelzahlen für längere Perioden neben einander stellten, sondern durch Vergleichung kürzerer auf einander folgender (2—4tägiger) Perioden die allmälig verlaufenden, oft nach wenig Zeit schon wieder durch andere Einflüsse verdeckten Veränderungen der Milchproduction zu erkennen versuchten, ein Verfahren, welches bei späteren Versuchen über Milchproduction nach der Ansicht des Ref. entschieden festzuhalten sein wird.

Die einzelnen Resultate sind am Schlusse der verschiedenen Abschnitte meist übersichtlich zusammengefaßt worden, so daß eine Wiederholung derselben hier um so weniger am Platze erscheint, als sich demnächst Gelegenheit ergeben wird, an anderem Orte über diese und die früher vom Ref. und dessen Mitarbeitern ausgeführten Versuche im Zusammenhange zu sprechen. Hervorgehoben sei indessen, daß diese Versuche nach allen Beziehungen hin auf das Schärfste nachweisen, wie sehr die Milchproduction und die Möglichkeit, willkürlich durch Ernährungsverhältnisse au Menge oder Beschaffenheit des Productes einzuwirken, von der Individualität des betr. Thieres abhängig ist, daß also auch der Landwirth bei der Wahl und Fütterung seiner Milchthiere die Individualität entschieden in erster Linie zu berücksichtigen und sich bei der Fütterung von jedem Schematismus fern zu halten habe.

Die Versuche sind in der bestimmtesten Absicht angestellt worden, den Einfluß der Ernährung auf die Zusammensetzung der Milch

kennen zu lernen, und es bedingte dieser Zweck die Anwendung eines zum Theil außerordentlich knappen, im landwirthschaftlichen Sinne als Hungerration zu bezeichnenden Futters während der Normalperioden; so geeignet nun für den Hauptzweck die gewählte Disposition der Versuche war, so wurde sie andrerseits auch der Grund dafür, daß die zahlreichen Versuche, nach des Ref. Ansicht, noch kein genügendes Material bieten, um über die Quantitäten von Nährstoffen, welche im practischen Betriebe an Milchthiere zu reichen sind, ein festes Urtheil zu gewinnen. Wohl aber führten die Versuche zu der practisch überaus wichtigen Feststellung des Zusammenhanges zwischen Körperzustand und Milchproduction des Rindes, auf Grund dessen anzunehmen ist, daß die höchstmögliche Milchproduction und namentlich die möglichste Dauer derselben (Verringerung und Verzögerung der natürlichen Depression) nur bei gutem Ernährungszustande der Milchthiere zu erreichen ist. In Hinblick hierauf, sowie auf die bereits betonte hervorragende Bedeutung der Individualität, wird man dem Landwirthe empfehlen müssen, die Fütterung seiner Kühe so einzurichten, daß dieselben, wenn auch ohne sich zu mästen, doch durchaus wohlgenährt seien und bleiben; er wird hierbei gut thun, nicht alle Thiere seines Stalles gleichmäßig, etwa nach dem Lebendgewicht zu füttern, sondern höchstens ein gewisses Grundfutter in solcher Weise zu bemessen, einen wesentlichen Antheil der leicht verdaulichen Beifutter aber je nach der individullen Leistung, also auf Grund vergleichender Milchmessungen in verschiedener Menge an die einzelnen Thiere verabreichen zu lassen. Für die Bemessung des Grundfutters, zu dem dann noch die wechselnden Kraftfuttergaben hinzuzutreten hätten, dürften die mittleren Sätze der Fütterungsnormen für Milchkühe, wie sie z. B. Julius Kühn aufstellte, hinreichende Anhaltspunkte geben[1]).

---

1) Vgl. auch G. Kühn, Vortrag über den Einfluß der Ernährung auf die Milchproduction. — Mittheilungen des landw. Kreisvereins Leipzig 1872, Nr. 3, S. 16.

(Der Abhandlung sind zehn Tafeln graphischer Darstellungen (Nr. 1—10) beigegeben; analytische Belege am Schluß).

Studien über die Faulbrut der Bienen.

Erster Artikel [1]).

Chemische Untersuchungen auf apistischem Gebiete mit besonderer Berücksichtigung der Faulbrut.

Unter Betheiligung von M. Fleischer, W. Henneberg, E. Kern, F. Meinecke und K. Müller auf der landw. Versuchsstation Weende-Göttingen ausgeführt.

Referat von **W. Henneberg.**

Die Untersuchungen, über deren Gesammtheit hier berichtet wird, nachdem über einen Theil derselben vorläufige Mittheilungen bereits im Jahrg. 1874 der „Bienenzeitung" erschienen (S. 37 und 49), wurden auf Veranlassung des bienenwirthschaftlichen Centralvereins für Hannover, insbesondere des früheren Präsidenten desselben, Herrn Graf von Borries, unternommen.

Vorab einige Bemerkungen zur Orientirung der mit dem Gegenstande weniger vertrauten Leser sowie zur Rechtfertigung der Art und Weise unseres Vorgehens bei den Untersuchungen. —

Die Faulbrut der Bienen ist, wie schon der Name besagt, eine Krankheit, welche die Brut befällt. Die Entwickelung der letzteren vom Ei bis zur ausgebildeten Biene nimmt in der Hauptsache den nachstehend skizzirten Verlauf [2]).

Sobald das Ei von der Königin in die Zelle abgesetzt ist, beginnt, wenn es nicht an der nöthigen Wärme fehlt, die Entwicklung des Embryo, der nach 3 Tagen die Eihülle durchbricht und als fußlose, anfänglich leicht gekrümmte Made (Larve) auf dem Zellenboden erscheint. Die Made wird von den Brutbienen (Ammen) sofort mit Futtersaft versorgt und zwar so reichlich, daß sie anfangs förmlich darin schwimmt. Der

1) Ein zweiter Artikel wird von Herrn Pastor Kleine geliefert werden.

2) Vgl. Kleine, Die Biene und ihre Zucht. Dies. Journ. 1860, S. 179 fgd.

Futtersaft ist eine weißliche, der Milch vergleichbare Flüssigkeit, welche im Leibe der Brutbienen bereitet und von ihnen durch die Mundöffnung entleert wird. Das junge Thier wächst bei dieser Nahrung sehr rasch, legt sich in Folge davon mit seinem Körper hart an die Zellenwände an und bildet einen geschlossenen Ring; am sechsten Tage nach dem Ausschlüpfen streckt es sich jedoch und richtet seinen Kopf in die Höhe. Nachdem dies geschehen, empfangen die Maden der Arbeitsbienen und Drohnen ein aus unverdauetem Honig und Blüthenstaub bestehendes Futter, während bei denen der Königinnen mit Verabreichung von Futtersaft fortgefahren wird. Nach Ablauf des sechsten Tages wird die Made von den Arbeitsbienen mit einem flachen Wachsdeckel in der Zelle verschlossen. Sie spinnt dann einen Cocon, verwandelt sich nach Vollendung desselben in eine Puppe (Nymphe), verweilt im Puppenzustande einige Zeit und verläßt schließlich als vollkommenes Insect, nach Durchnagung des aufgelegten Wachsdeckels, die Zelle. Die Zeitdauer der Entwickelungsperioden im bedeckelten Zustande ist bei den Arbeiter-, Königin- und Drohnen-Maden verschieden. Die Arbeitermade verwendet zum Einspinnen $1^1/_2$ Tage, braucht nach Vollendung desselben 3 Tage zur Verpuppung und bleibt $7^1/_2$ Tage im Puppenzustande; im Ganzen gehen also bei ihr seit dem Legen des Eis 21 Tage, seit dem Ausschlüpfen aus dem Ei 18 Tage, seit der Bedeckelung 12 Tage darüber hin, bis sie als ausgebildete Biene zum Vorschein kommt. Es gestaltet sich ferner bei ihr — nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Pastor Kleine — die Körperentwicklung seit dem Eindeckeln folgendermaßen: „Wenn man innerhalb der ersten 4 Tage nach der Bedeckelung eine Zelle öffnet, so findet man die gestreckte Larve mit ihren 12 Ringen unverändert. Am 5. Tage nimmt man deutlich den Beginn der Metamorphose wahr; man sieht schon die Entwickelung der äußersten Ringe zum Kopfe. Am 6. Tage ist der Kopf bereits ausgebildet; die Fühler und Zunge liegen auf der Brust ausgestreckt. Am 7. Tage sind auch die Flügel, Füße und der Hinterleib entwickelt. Am 8. Tage tritt das erste Pigment in die Augen; nach 2 weiteren Tagen ist der ganze Körper gefärbt". — Bei den Königin-Maden beansprucht die Entwickelung etwas weniger, bei den Drohnen-Maden etwas mehr Zeit.

Das Characteristische der Faulbrut[1]) besteht nun darin, daß die Brut abstirbt und in eine eigenthümliche, ekelhafte Fäulniß übergeht.

Die Krankheit tritt in zwei verschiedenen Formen auf. Entweder sterben hauptsächlich nur die unbedeckelten Larven ab, während die zur Bedeckelung gelangenden in der Regel gesund bleiben, oder aber das Abster-

1) Vgl. Kleine, Die Faulbrut der Bienen. Dies. Journ. 1871, S. 339 fgd.

ben erfolgt erst bei der bedeckelten Brut. In der ersten Form richtet die Krankheit weniger Schaden an, ist gewöhnlich einer Heilung durch richtige Pflege und ausreichende Ernährung nicht unzugänglich und hat deshalb den Namen gutmüthige Faulbrut erhalten. In der zweiten Form bildet sie die so sehr gefürchtete bösartige Faulbrut. Man findet dabei die Wachsdeckel eingesunken und häufig in der Mitte derselben ein kleines Loch, als wären sie mit einer Nadel durchstochen. Den Inhalt der betr. Zellen bildet eine höchst übelriechende zähe, fadenziehende Masse, zu deren Hinwegschaffung die Bienen sich nicht bequemen. Die Zahl solcher Zellen nimmt mit der Zeit mehr und mehr zu und zuletzt ist der ganze Stock damit ausgefüllt. Das Volk schmilzt, weil es nicht mehr durch neu auslaufende Brut ergänzt wird, rasch zusammen und geht in der Regel schon im ersten Jahre des Erkranktseins zu Grunde. „Man muß diese Calamität selbst erlebt, selbst einen schönen großen Stand mit berechtigter Zuversicht eingewintert, bei neuerwachtem Leben des Frühlings sämmtliche Stöcke in voller Volksstärke vorgefunden und mit freudiger Zuversicht auf einen gesegneten Jahrgang sich erfüllt gesehen, dann aber, wenn man dem Ausgange der höchsten Entwickelung seiner Bienenvölker entgegengeharret, ohne allen ersichtlichen Grund einen allmählichen Abbruch der gewohnten Lebensthätigkeit wahrgenommen, darauf statt des lieblichen Honigdufts einen widrigen fauligen Ammoniakgeruch aus den Fluglöchern sämmtlicher Stöcke schon aus weiter Ferne auf seine Geruchsnerven eindringen und schließlich alle Völker und damit alle auf seine Bienen aufgebaueten Luftschlösser vernichtet gefunden haben, um die Klagen der von diesem Uebel heimgesuchten Bienenzüchter begründet, den Ausruf eines namhaften Lüneburger Imkers: „Eine Million für ein sicheres Mittel gegen die Faulbrut!“ nicht übertrieben zu finden“ (Kleine).

Will man nicht ins Blaue hinein, sondern mit Aussicht auf Erfolg nach Mitteln gegen eine Krankheit suchen, so ist die Kenntniß ihrer Entstehungsursachen und ihres Wesens nothwendige Voraussetzung.

Zu einer Klärung der in dieser Hinsicht für die bösartige Faulbrut aufgestellten Ansichten beizutragen, war uns als hauptsächlichste Aufgabe gestellt.

Diese Ansichten gingen früher weit auseinander und es gab deren eine ganze Zahl. Eine strengere Kritik hatte sie jedoch schon bei Beginn unserer Untersuchungen (1872) so weit gesichtet, daß ernstlich nur noch zwei Theorien in Frage kamen, deren wesentlichstem Inhalt die Bezeichnungen Infections- und Ernährungs-Theorie einigermaßen entsprechen.

Die in ihrer neueren Gestaltung von Preuß (Sanitätsrath in Dirschau †) und Schönfeld (Pastor in Tentschel, Prov. Schlesien) an-

gebahnte, bezw. weiter ausgebildete „Infectionstheorie“ [1]) ist vor Kurzem von Kleine [2]) dahin formulirt:

Die Faulbrut wird durch eine besondere Bacterienart, Faulbrutbacterie, erzeugt. Diese Bacterie wird ursprünglich von der Biene im Keime von außen mit dem Pollen in den Stock eingetragen, wo er (der Keim) eine geeignete Brutstätte findet. Sie wird mit der letzten Rohfütterung den Bienenlarven zugeführt, geht durch den Darmcanal ins Blut und veranlaßt Zersetzung desselben.

Mit der „Ernährungstheorie“ trat ihr Begründer Gr. Fischer (damals in Vaduz, jetzt Kreisschulinspector in Würzburg) zuerst in der Münchener Wanderversammlung der Agriculturchemiker 1865 hervor [3]), im Anschluß an einen Vortrag über Wachsbildung der Bienen. Fischer hat den Gegenstand später in einer Reihe von Artikeln, die im Jahrgang 1871 der Bienenzeitung (Nr. 9 fgd.) erschienen sind, ausführlich behandelt.

Bekanntlich wurde von J. v. Liebig die Ansicht vertreten [4]), daß die gemeinschaftliche, grundlegende Ursache der Kartoffelkrankheit, der Seidenraupenkrankheit und ähnlicher Epidemien in einer mangelhaften Ernährung der betr. Organismen zu suchen und das Auftreten von Pilzbildungen dabei eine secundäre Erscheinung sei, dadurch veranlaßt, daß die Pilze in mangelhaft ernährten Organismen den eigentlichen Boden für ihre Entwicklung und Verbreitung finden.

Nach Fischer verhält es sich mit der Faulbrut der Bienen analog. Die Entstehung derselben wird durch allgemeinen Nahrungsmangel der Bienenstöcke vorbereitet, durch unzureichende Vorräthe für den Winter und durch trachtlosen Vorfrühling. Insbesondere kommt dabei der Mangel an Pollen in Betracht, als demjenigen Nahrungsmittel, welches den Bienen die stickstoffhaltigen Nährstoffe, die Eiweißstoffe, liefert. Folge davon ist, daß die Brutbienen den jungen Maden einen quantitativ, namentlich aber qualitativ ungenügenden Futtersaft liefern und außerdem selbst geschädigt werden, indem sich die Eiweiß-Bestandtheile des Futtersafts bei fehlendem Pollen aus dem disponiblen Eiweiß-Capitale des Körpers ergänzen. Die mangelhafte Ernährung der Maden bewirkt dann

---

1) Vgl. Kleine, Die Faulbrut l. c. S. 366; ferner: Schönfeld, Vortrag in der XIX. Wanderversammlung der deutschen Bienenzüchter in Halle, abgedruckt in der Bienenzeitung Jahrg. 1874, S. 260, sowie zahlreiche andere Artikel über Faulbrut in den letzten Jahrgängen dieser Zeitung.

2) Bienenzeitung 1876, S. 185.

3) Die landw. Versuchsstationen Bd. VIII, S. 28.

4) Vgl. Liebig's Annalen Bd. 129 (1864) S. 333 (Vegetationsversuche mit Kartoffeln) und Bd. 158 (1871) S. 97 (über Seidenraupenkrankheit).

ein massenhaftes Absterben derselben, und damit steht man an der Faulbrut. Sie tritt zuerst als gutmüthige auf, geht aber mehr und mehr in die bösartige dadurch über, daß die Brut in den kranken Stöcken mehr und mehr und schließlich ganz unter die Pflege eines durch mangelhafte Ernährung im Larvenzustande degenerirten Geschlechts kommt. Fischer resumirt: „Die Faulbrut ist eine quantitativ und qualitativ mangelhafte Ernährung der Brut und eine Entkräftung (Degeneration) der nachfolgenden Bienengeschlechter". Daraus folgt als Heilmethode: „Ersatz des entkräfteten Ammengeschlechts durch gesunde, vollkräftige Thiere aus einem gesunden Stocke mittelst reifer am Auskriechen stehender Brut oder mittelst Zutheilung einer genügenden Zahl junger Ammen aus dem Brutlager gesunder Stöcke". Fischer hatte in der That die auf seinem Bienenstande ausgebrochene Krankheit durch Zuführung gesunder Ammen und Fütterung eines eiweißreichen Nahrungsmittels (Hühnerei) geheilt.

Offenbar ist es nur eine Consequenz seiner Theorie, daß Fischer die Ansteckbarkeit der Faulbrut leugnet, im Gegensatz zu den Vertretern der Infectionstheorie, welche dieselbe, was wenigstens die bösartige Faulbrut anlangt, als eine durch tausendfältige Erfahrung bestätigte Thatsache betrachten.

Nach den zu Gebote stehenden Kräften und Hülfsmitteln konnte man seitens der Versuchsstation nur eine experimentelle Prüfung der Ernährungstheorie übernehmen. Es war dadurch für uns die Fragestellung gegeben:

Lassen sich durch chemische Untersuchungen bestimmte Unterschiede der Nahrung gesunder und der Nahrung kranker Brut, sowie zwischen Thieren aus gesunden und solchen aus kranken Stöcken nachweisen?

Demgemäß wurde — nach früherer Rücksprache mit Herrn Pastor Kleine — mit dem I. Secretair des Hannov. bienenwirthschaftlichen Centralvereins, Herrn Hauptlehrer Lehzen zu Hannover, als Delegirtem des Vereins-Vorstandes, folgender Plan verabredet:

Auf einem in dem Garten der Versuchsstation zu errichtenden Bienenstande werden gesunde und kranke Stöcke (Mobibauwohnungen) neben einander aufgestellt.

Bei der Auswahl der Stöcke und deren Ueberführung nach dem Versuchsstande ist Bedacht darauf zu nehmen, daß dieselben demnächst ein möglichst genau vergleichbares Material darbieten. Die Bienen sollen von gleicher Race sein, unter gleichen Verhältnissen bisher gelebt, insbesondere zuletzt überwintert haben und von dem ersten Beginn der Trachtzeit an sich auf dem Versuchsstande befinden.

Die Lieferung der Stöcke und deren Ueberwachung vom bienenzüchterischen Standpunkte aus besorgt der Delegirte des bienenwirthschaftlichen Centralvereins. Derselbe wird von Zeit zu Zeit die Stöcke untersuchen und die erforderlichen Manipulationen selbst vornehmen oder, falls und soweit thunlich, Anweisung dazu ertheilen.

Die von dem technischen Dirigenten der Versuchsstation und dessen Assistenten auszuführenden chemischen Untersuchungen sollen sich sowohl bei den gesunden wie kranken Stöcken erstrecken:

1. auf die der Brut verabreichten Nahrungsmittel, also Pollen, Honig und Futtersaft. Aufgabe dabei soll sein: a. Ermittelung ihrer näheren und entfernteren Bestandtheile und quantitative Bestimmung derselben; b. Ermittelung ihres Verhaltens einerseits als Gährungs-Erreger (mit einem gährungsfähigen Stoffe in wässeriger Lösung zusammengebracht), anderseits als Gährungssubstrat (mit einem Gährungs-Erreger, z. B. Bierhefe, unter genügendem Wasserzusatz zusammengebracht).

2. auf die Thiere selbst: Gewicht und Zusammensetzung der Bienen in ihren verschiedenen Entwickelungsstadien.

Neben den chemischen her sollten von anderer competenter Seite mikroskopische Untersuchungen im Hinblick auf die Infectionstheorie ausgeführt werden.

Leider hat der entworfene Plan theils wegen Mangel an geeignetem und genügendem Material, theils wegen sonstiger Ungunst der Verhältnisse nur in sehr unvollständiger Weise zur Ausführung gelangen können. Die aufgewendete Arbeit ist indeß, wie man sehen wird, doch nicht ganz vergeblich gewesen.

Die Untersuchungen wurden im Jahre 1872 in Weende begonnen, 1873 daselbst und 1876 in Göttingen, nachdem die Versuchsstation inzwischen dahin verlegt war, fortgesetzt.

Das Material wurde im Jahre 1872 einem aus dem Braunschweigschen bezogenen faulbrütigen Stocke, welcher Ende Mai in Weende eintraf, und einem gesunden Weender Stocke entnommen. Der kranke Stock enthielt Italienisch-Deutsche-Bastard-, der gesunde Deutsche Bienen. Im folgenden Jahre standen 2 faulbrütige Stöcke aus dem Lüneburgschen und 2 gesunde Stöcke aus Weende, sämmtlich mit Deutschen Bienen bevölkert, zur Verfügung. Die faulbrütigen Stöcke trafen dies Mal anfangs April in Weende ein. Die Faulbrut entwickelte sich zwar weder in dem einen noch anderen Jahre sehr intensiv, die kranken Völker gingen aber dennoch in Folge der unvermeidlichen starken Eingriffe während des Brut-

geschäfts zu Grunde. Eine Ansteckung der unmittelbar neben ihnen stehenden gesunden Völker fand nicht statt.

Durch die in den Jahren 1872 und 1873 gelieferten Stöcke waren verschiedene Voraussetzungen (gleichartige Ueberwinterung, gleiche Race der Bienen) nur theilweise erfüllt. Außerdem hatte die Erfahrung gelehrt, daß die bisherige Zahl der zur Verfügung gestellten Stöcke nicht genügte, namentlich aber auch, daß es ohne die ständige Gegenwart eines durchaus sachverständigen und mit den feineren Manipulationen vertrauten Bienenzüchters nicht möglich war, für die Untersuchung der Bienenbrut genau im Alter übereinstimmendes Material zu gewinnen. Diesen Uebelständen suchte man bei der Wiederaufnahme der Arbeit im Jahre 1876 abzuhelfen.

Nachdem am 7. Mai die 8 besten Bienenvölker des Tischlermeisters Hasenbalg in Weende, welcher bisher schon immer die gesunden Völker geliefert und auch sonst in dankenswerther Weise Hülfe geleistet hatte, auf den in Göttingen (im frei gelegenen landw. Instituts-Garten) neu errichteten Versuchsstand versetzt waren, wurden noch an demselben Tage drei von diesen Völkern durch Herrn Lehzen Stücke faulbrütiger Waben in eine Tafel neben der Brutwabe eingespeilt. Die Waben waren aus Osnabrück geliefert und entstammten einem im Vorjahre (1875) eingegangenen stark faulbrütigen Stocke. Ueber die Beschaffenheit derselben berichtet Herr Lehzen: „Bei näherer Untersuchung ergab sich, daß der faulige Inhalt aus den Zellen durch Motten und Larven verzehrt war. Beim Oeffnen der Zellen fanden wir letztere völlig trocken, nur am Boden derselben und an der unteren Seite lag geschrotenes Gemüll. Eine flüssige oder klebrige nasse Masse haben wir in diesen Waben nicht gefunden". Damit die Bienen mit den eingespeilten faulbrütigen Wabenstücken in nähere Berührung kommen möchten, wurden die letzteren mit etwas Honig bestrichen. — Der Erfolg war ein vollständiger: bei der Untersuchung am 27. Mai fand man die drei Stöcke sämmtlich erkrankt. Bereits auf der ersten Bruttafel war Faulbrut, am stärksten indeß auf der eingehängten Wabe. Die übrigen 5 Stöcke, obgleich nahe zur Seite oder nahe über den faulbrütig gemachten stehend, blieben, in Uebereinstimmung mit den Erfahrungen von 1872 und 1873, gänzlich von der Krankheit verschont.

Die Aufgabe, faulbrütige und gesunde Stöcke zu beschaffen, die sich in keiner anderen Hinsicht von einander unterschieden, war also dies Mal glücklich gelöst. Einen Mißerfolg hatten dagegen die Maßregeln, welche die Gewinnung genau vergleichbarer Brut aus gesunden und kranken Stöcken bezweckten.

Herr Lehzen, welcher anfangs Juli auf 3 Wochen nach Göttingen übersiedelte, glaubte durch sog. Ableger am besten zum Ziele zu gelangen. Aus den gesunden Stöcken wurden Waben in genügender Zahl mit den sie belagernden Bienen, indeß ohne Königin, in 2 leere Kastenwohnungen übertragen und auf diese Weise zwei starke Ableger hergestellt. Alsdann wurde sowohl jedem faulbrütigen wie jedem gesunden Stocke eine leere Wabe in das Brutnest eingehängt, um sie von den Königinnen mit Eiern besetzen zu lassen. Nach Ablauf von 24 Stunden wurde die am stärksten besetzte Wabe aus den faulbrütigen Stöcken, nachdem sie mit einer Nummer versehen war, dem einen, aus den gesunden Stöcken dem anderen Ableger zum Bebrüten übergeben. Dieses Verfahren wurde 5 Tage hintereinander wiederholt. Wäre nun das Brutgeschäft normal verlaufen, so hätte man aus jedem Ableger Material für fünf bestimmte Entwicklungsstufen gewinnen können (z. B. 1tägige Maden, 6tägige Maden, Nymphen unmittelbar nach der Verpuppung, genau in der Mitte, und genau am Schluß des Nymphenlebens). Der Verlauf war jedoch ein durchaus abnormer; u. A. enthielt die am 13. Juli in den Ableger mit Brut aus faulbrütigen Stöcken eingehängte Wabe am 18. Juli noch Eier, während sie 2—3tägige Maden hätte enthalten sollen. Dazu kam, daß die Brutbienen in diesem Ableger sich ein Geschäft daraus machten, Eier und Maden aus den eingehängten Waben zu entfernen. Der Zweck war mithin in der Hauptsache verfehlt; es wurde nichts weiter erreicht, als daß man 1tägige und annähernd 6tägige Maden aus gesunden und kranken Waben zur Verfügung bekam. Man hätte aber auch im gegentheiligen Falle Bedenken tragen müssen, das Material als maßgebend zu betrachten, weil die aus den faulbrütigen Stöcken stammende Brut in dem entsprechenden Ableger nicht unter der Pflege von Ammen aus ebensolchen sondern aus gesunden Stöcken gestanden hatte.

Unsere Untersuchungen sind in Bezug auf Brut und Bienen verhältnißmäßig am weitesten gediehen, wir stellen daher diese voran.

I. Brut und Bienen.

Die ausgeführten Bestimmungen betreffen außer dem absoluten Gewicht im frischen, natürlichen Zustande, den Gehalt an Trockensubstanz, Stickstoff, Fett, Asche, Phosphorsäure und Kalk.

Bei der Bestimmung der Trockensubstanz, stellte es sich als zweckmäßig heraus, im Luftstrome bei 50—60° C. vorzutrocknen, ehe man

höhere Temperaturen in Anwendung brachte. Es wurden dabei, wenn die Substanz hinterher zur Stickstoff- oder Fettbestimmung dienen sollte, Hofmeister'sche Schälchen benutzt. Die Stickstoffbestimmung geschah durch Verbrennung mit Natronkalk unter Zusatz von Oxalsäure zur Substanz. Das Fett wurde durch Extraction der getrockneten Substanz mit kochendem Aether bestimmt und die Veraschung durch andauerndes Erhitzen im Platintiegel über kleiner Flamme ausgeführt.

Sämmtliche Untersuchungen beziehen sich auf lebende Brut von Arbeitsbienen. Sie wurde aus den Zellen vorsichtig mit der Pincette herausgezogen und kam nur in so weit zur Verwendung, als sie dabei unverletzt geblieben war. Ob und wie viele von den untersuchten Maden und Nymphen aus faulbrütigen Stöcken den Krankheitskeim in sich trugen, muß dahin gestellt bleiben, weil uns ein Kriterium dafür nicht angegeben werden konnte. Die Untersuchung auf abgestorbene Thiere auszudehnen, erwies sich, von allem Uebrigen abgesehen, schon deshalb als unthunlich, weil sie selbst bei der vorsichtigsten Handhabung der Pincette zerrissen und in eine zähe, den Zellenwänden stark anhaftende und nicht ohne Verlust zu entfernende Masse auseinander gingen.

Die Resultate der einzelnen Bestimmungen sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt. Als stickstoffhaltige Substanz ist darin das 6,25 fache des gefundenen Stickstoffs aufgeführt, entsprechend der Annahme, daß sämmtlicher Stickstoff in den Thieren als Eiweißsubstanz (mit 16 % Stickstoff) enthalten. Bis zu welchem Grade der Genauigkeit dieselbe zutrifft, wie viel von dem Gesammt-Stickstoff statt von Eiweißstoffen von stickstoffhaltigen Stoffen anderer Art herrührt, sind wir nicht in der Lage zu beurtheilen. Es ist indeß wohl keinem Zweifel unterworfen, daß der größte Theil des Stickstoffs wirklich in der Form von Eiweißstoffen vorhanden gewesen ist.

In Betreff der unbedeckelten Maden muß noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß sie ohne Weiteres, so wie sie mit der Pincette den Zellen entnommen waren, demnach mit Futtersaft befeuchtet, zur Untersuchung gelangten. An ein vorheriges Abtrocknen derselben wurde zu spät gedacht, würde aber muthmaßlich auch kaum mit genügender Präcision durchführbar gewesen sein.

1. Eier 1876.

a. Aus gesunden Stöcken.

100 Stück wogen 0,01375 g. und hinterließen beim Trocknen 0,0020 g., enthielten mithin 14,55 % Trockensubstanz und 85,45 % Wasser.

b. Aus kranken Stöcken.

100 St. wogen 0,0135 g. und hinterließen beim Trocknen 0,00175 g., enthielten mithin 12,96 % Trockensubstanz und 87,04 % Wasser.

2. Eintägige Maden 1876.

a. Aus dem Ableger mit Brut gesunder Stöcke.

100 St. wogen 0,1339 g. und hinterließen beim Trocknen 0,0272 g., enthielten mithin 20,33 % Trockensubstanz und 79,67 % Wasser.

b. Aus dem Ableger mit Brut kranker Stöcke.

100 St. wogen 0,1547 g. und hinterließen beim Trocknen 0,0321 g., enthielten mithin 20,72 % Trockensubstanz und 79,28 % Wasser.

3. Unbedeckelte ältere (4 bis 5tägige) Maden.

A. Gewicht von 100 Thieren und deren Bestandtheilen in Gramm.

		100 Thiere	Wasser	Trocken-substanz	Asche	Phos-phor-säure (P_2O_5)	Kalk (CaO)	Stick-stoff	Organ. Subst. im Ganzen	Fettsub-stanzen (Aether-Extract)	Stickstoff-haltige Substanz (Stickstoff auf Eiweiß ber.)
Kranker Stock 1872	1	8,950	6,956	1,994	—	—	—	0,144	—	—	0,901
	2	10,652	8,164	2,488	0,104	—	—	—	2,384	—	—
Gesunder Stock IV 1873	1	7,202	5,785	1,417	—	—	—	—	—	0,195	—
	2	7,519	6,047	1,472	—	—	—	0,123	—	—	0,767
	3	7,614	6,010	1,604	—	—	—	—	—	—	—
	4	8,554	6,656	1,898	—	—	—	0,127	—	—	0,792
	5	10,249	8,016	2,233	0,100	0,048	0,007	—	2,133	—	—
	6	11,391	8,704	2,687	—	—	—	0,161	—	0,440	1,008
Kranker Stock I 1873	1	10,479	8,141	2,338	0,102	0,042	0,007	—	2,236	—	—
	2	10,748	8,256	2,492	—	—	—	—	—	0,378	—
	3	10,888	8,440	2,448	—	—	—	—	—	0,409	—
	4	11,272	8,638	2,634	—	—	—	0,162	—	—	1,013
	5	11,426	8,786	2,640	—	—	—	0,171	—	—	1,067
Kranker Stock III 1873	1	7,221	5,736	1,485	—	—	—	0,131	—	0,190	0,819
	2	8,060	6,367	1,693	—	—	—	0,133	—	—	0,834
	3	8,602	6,752	1,850	0,091	0,045	0,010	—	1,759	—	—
	4	10,440	8,122	2,318	—	—	—	0,159	—	—	0,995
Ableger mit gesunder Brut 1876 (5—6tägige Maden).	1	14,106	11,309	2,797	—	—	—	—	—	0,517	—
	2	14,420	11,462	2,958	—	—	—	0,215	—	—	1,341
	3	14,725	11,507	3,218	—	—	—	0,215	—	—	1,341
	4	14,807	11,506	3,301	—	—	—	—	—	0,520	—
Ableger mit kranker Brut 1876 (desgl.).	1	13,156	10,768	2,388	—	—	—	—	—	0,402	—
	2	13,350	10,485	2,865	—	—	—	0,187	—	—	1,169

3. Unbedeckelte ältere Maden.

B. Procentische Zusammensetzung im natürlichen Zustande.

		Gewicht von 100 Thieren	Wasser	Trocken-substanz	Asche	Phos-phor-säure	Kalk	Stick-stoff	Organ. Subst. im Ganzen	Fett-sub-stanzen	Stickstoff-halt. organ. Substanz (Stickst. auf Eiweiß ber.)
		Gramm	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Kranker Stock 1872	1	8,950	77,72	22,28	—	—	—	1,61	—	—	10,07
	2	10,652	76,64	23,36	0,98	—	—	—	22,38	—	—
Gesunder Stock IV 1873	1	7,202	80,33	19,67	—	—	—	—	—	2,71	—
	2	7,519	80,43	19,57	—	—	—	1,63	—	—	10,20
	3	7,614	78,93	21,07	—	—	—	—	—	—	—
	4	8,554	77,82	22,18	—	—	—	1,48	—	—	9,26
	5	10,249	78,22	21,78	0,98	0,47	0,07	—	20,80	—	—
	6	11,391	76,41	23,59	—	—	—	1,42	—	3,87	8,85
Kranker Stock I 1873	1	10,479	77,69	22,31	0,97	—	—	—	21,34	—	—
	2	10,748	76,81	23,19	—	—	—	—	—	3,51	—
	3	10,888	77,51	22,49	—	—	—	—	—	3,76	—
	4	11,272	76,63	23,37	—	—	—	1,44	—	—	8,99
	5	11,426	76,89	23,11	—	—	—	1,49	—	—	9,34
Kranker Stock III 1873	1	7,221	79,43	20,57	—	—	—	1,82	—	2,63	11,34
	2	8,060	79,00	21,00	—	—	—	1,66	—	—	10,35
	3	8,602	78,50	21,50	1,06	0,52	0,11	—	20,44	—	—
	4	10,440	77,80	22,20	—	—	—	1,53	—	—	9,53
Ableger mit gesunder Brut 1876 (5—6tägige Maden)	1	14,106	80,17	19,83	—	—	—	—	—	3,67	—
	2	14,420	79,49	20,51	—	—	—	1,49	—	—	9,30
	3	14,725	78,15	21,85	—	—	—	1,46	—	—	9,11
	4	14,807	77,71	22,29	—	—	—	—	—	3,51	—
Ableger mit kranker Brut 1876 (desgl.)	1	13,156	81,85	18,15	—	—	—	—	—	3,06	—
	2	13,350	78,54	21,46	—	—	—	1,40	—	—	8,75

3. Unbedeckelte ältere Maden.

C. Procentische Zusammensetzung im wasserfreien Zustande.

		Gewicht von 100 Thieren Gramm	Asche %	Phosphorsäure %	Kalk %	Stickstoff %	Organ. Subst. im Ganzen %	Fettsubstanzen %	Stickstoffhalt. organ. Substanz (Stickst. auf Eiw. ber.) %
Kranker Stock 1872	1	8,950	—	—	—	7,23	—	—	45,21
	2	10,652	4,18	—	—	—	95,82	—	—
Gesunder Stock IV 1873	1	7,202	—	—	—	—	—	13,76	—
	2	7,519	—	—	—	8,34	—	—	52,11
	3	7,614	—	—	—	—	—	—	—
	4	8,554	—	—	—	6,68	—	—	41,75
	5	10,249	4,49	2,16	0,33	—	95,51	—	—
	6	11,391	—	—	—	6,00	—	16,39	37,53
Kranker Stock I 1873	1	10,479	4,35	1,82	0,30	—	95,65	—	—
	2	10,748	—	—	—	—	—	15,16	—
	3	10,888	—	—	—	—	—	16,71	—
	4	11,272	—	—	—	6,15	—	—	38,46
	5	11,426	—	—	—	6,47	—	—	40,42
Kranker Stock III 1873	1	7,221	—	—	—	8,82	—	12,76	55,15
	2	8,060	—	—	—	7,88	—	—	49,26
	3	8,602	4,91	2,42	0,52	—	95,09	—	—
	4	10,440	—	—	—	6,87	—	—	42,94
Ableger mit gesunder Brut 1876 (5—6tägige Maden)	1	14,106	—	—	—	—	—	18,48	—
	2	14,420	—	—	—	7,26	—	—	45,35
	3	14,725	—	—	—	6,67	—	—	41,69
	4	14,807	—	—	—	—	—	15,75	—
Ableger mit kranker Brut 1876 (desgl.)	1	13,156	—	—	—	—	—	16,83	—
	2	13,350	—	—	—	6,35	—	—	40,79

4. Nymphen mit noch nicht ausgebildeten Köpfen.

A. Gewicht von 100 Thieren und deren Bestandtheilen in Gramm.

		100 Thiere	Wasser	Trocken-substanz	Asche	Phos-phor-säure	Kalk	Stick-stoff	Organ. Sub-stanz im Ganzen	Fettsub-stanz	Stickstoff-haltige organ. Subst. (Stickstoff auf Eiweiß berechnet)
Gesunder Stock IV 1873	1	12,869	9,955	2,914	—	—	—	—	—	0,518	—
	2	13,195	10,155	3,040	—	—	—	0,175	—	—	1,090
	3	13,754	10,878	2,876	—	—	—	0,170	—	—	1,065
	4	14,790	11,582	3,208	0,106	0,039	0,005	—	3,102	0,535	—
Kranker Stock I 1873	1	13,590	10,525	3,065	0,121	0,049	0,007	—	2,944	—	—
	2	13,980	10,696	3,284	—	—	—	0,213	—	0,579	1,331
	3	14,079	10,777	3,302	—	—	—	—	—	—	—
	4	14,261	10,959	3,302	—	—	—	—	—	0,612	—
	5	14,265	10,964	3,301	—	—	—	0,190	—	—	1,190
Kranker Stock III 1873	1	12,673	9,816	2,857	—	—	—	0,200	—	—	1,248
	2	13,115	10,093	3,022	—	—	—	—	—	0,573	—
	3	13,496	10,338	3,158	0,108	0,052	0,008	—	3,050	—	—
	4	13,695	10,563	3,132	—	—	—	0,212	—	—	1,327
Gesunde Stöcke 1876	1	14,772	11,508	3,264	0,122	—	—	—	3,142	—	—
	2	14,860	11,520	3,340	—	—	—	0,226	—	—	1,410
	3	14,940	11,618	3,322	0,112	—	—	—	3,210	—	—
	4	15,055	11,727	3,328	—	—	—	0,222	—	—	1,384
	5	15,065	11,718	3,347	—	—	—	—	—	0,622	—
	6	15,137	11,727	3,410	—	—	—	—	—	0,622	—
Kranke Stöcke 1876	1	13,815	10,613	3,202	—	—	—	—	—	0,606	—
	2	14,177	11,074	3,103	—	—	—	—	—	0,588	—
	3	14,205	10,982	3,223	—	—	—	0,215	—	—	1,341
	4	14,220	10,997	3,223	—	—	—	0,212	—	—	1,324
	5	14,518	11,247	3,271	0,114	—	—	—	3,157	—	—

4. Nymphen mit noch nicht ausgebildeten Köpfen.
B. Procentische Zusammensetzung im natürlichen Zustande.

		Gewicht von 100 Thieren	Wasser	Trocken-substanz	Asche	Phosphorsäure	Kalk	Stickstoff	Organ. Subst. im Ganzen	Fettsubstanzen	Stickstoffh. org. Subst. (Stickstoff auf Eiweiß ber.)
		Gramm	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Gesunder Stock IV 1873	1	12,869	77,36	22,64	—	—	—	—	—	4,02	—
	2	13,195	76,96	23,04	—	—	—	1,32	—	—	8,26
	3	13,754	79,09	20,91	—	—	—	1,24	—	—	7,74
	4	14,790	78,31	21,69	0,72	0,265	0,033	—	20,97	3,62	—
Kranker Stock I 1873	1	13,590	77,44	22,56	0,89	0,359	0,052	—	21,67	—	—
	2	13,980	76,51	23,49	—	—	—	1,52	—	4,14	9,52
	3	14,079	76,55	23,45	—	—	—	—	—	—	—
	4	14,261	76,84	23,16	—	—	—	—	—	4,29	—
	5	14,265	76,86	23,14	—	—	—	1,33	—	—	8,34
Kranker Stock III 1873	1	12,673	77,46	22,54	—	—	—	1,58	—	—	9,84
	2	13,115	76,96	23,04	—	—	—	—	—	4,37	—
	3	13,496	76,60	23,40	0,80	0,385	0,058	—	22,60	—	—
	4	13,695	77,13	22,87	—	—	—	1,55	—	—	9,68
Gesunde Stöcke 1876	1	14,772	77,90	22,10	0,83	—	—	—	21,27	—	—
	2	14,860	77,52	22,48	—	—	—	1,52	—	—	9,49
	3	14,940	77,76	22,24	0,75	—	—	—	21,49	—	—
	4	15,055	77,90	22,10	—	—	—	1,47	—	—	9,20
	5	15,065	77,78	22,22	—	—	—	—	—	4,13	—
	6	15,137	77,47	22,53	—	—	—	—	—	4,11	—
Kranke Stöcke 1876	1	13,815	76,82	23,18	—	—	—	—	—	4,39	—
	2	14,177	78,11	21,89	—	—	—	—	—	4,15	—
	3	14,205	77,31	22,69	—	—	—	1,51	—	—	9,44
	4	14,220	77,34	22,66	—	—	—	1,49	—	—	9,31
	5	14,518	77,47	22,53	0,79	—	—	—	21,74	—	—

4. Nymphen mit noch nicht ausgebildeten Köpfen.

C. Procentische Zusammensetzung in wasserfreiem Zustande.

		Gewicht von 100 Thieren Gramm	Asche %	Phosphorsäure %	Kalk %	Stickstoff %	Organ. Subst. im Ganzen %	Fettsubstanzen %	Stickstoffh. org. Subst. (Stickstoff auf Eiweiß ber.) %
Gesunder Stock IV 1873	1	12,869	—	—	—	—	—	17,76	—
	2	13,195	—	—	—	5,74	—	—	35,86
	3	13,754	—	—	—	5,92	—	—	37,03
	4	14,790	3,31	1,22	0,15	—	96,69	16,69	—
Kranker Stock I 1873	1	13,590	3,95	1,59	0,23	—	96,05	—	—
	2	13,980	—	—	—	6,48	—	17,62	40,52
	3	14,079	—	—	—	—	—	—	—
	4	14,261	—	—	—	—	—	18,54	—
	5	14,265	—	—	—	5,77	—	—	36,04
Kranker Stock III 1873	1	12,673	—	—	—	6,99	—	—	43,67
	2	13,115	—	—	—	—	—	18,95	—
	3	13,496	3,41	1,64	0,25	—	96,59	—	—
	4	13,695	—	—	—	6,78	—	—	42,36
Gesunde Stöcke 1876	1	14,772	3,74	—	—	—	96,26	—	—
	2	14,860	—	—	—	6,76	—	—	42,22
	3	14,940	3,37	—	—	—	96,63	—	—
	4	15,055	—	—	—	6,66	—	—	41,60
	5	15,065	—	—	—	—	—	18,58	—
	6	15,137	—	—	—	—	—	18,24	—
Kranke Stöcke 1876	1	13,815	—	—	—	—	—	18,93	—
	2	14,177	—	—	—	—	—	18,95	—
	3	14,205	—	—	—	6,66	—	—	41,62
	4	14,220	—	—	—	6,57	—	—	41,09
	5	14,518	3,49	—	—	—	96,51	—	—

5. Nymphen mit ausgebildeten Köpfen.

A. Gewicht von 100 Thieren und deren Bestandtheilen in Gramm.

		100 Thiere	Wasser	Trocken-substanz	Asche	Phos-phor-säure	Kalk	Stick-stoff	Organ. Subst. im Ganzen	Fettsub-stanzen (Aether-Extract)	Stickstoff-haltige Substanz (Stickstoff auf Eiweiß ber.)
Gesunder Stock IV 1873	1	13,048	10,652	2,396	—	—	—	—	—	0,428	—
	2	13,323	10,836	2,487	—	—	—	0178	—	—	1,113
	3	13,387	10,830	2,557	—	—	—	0,189	—	—	1,181
	4	13,902	11,167	2,735	0,107	0,038	0,0035	—	2,628	—	—
	5	14,059	11,325	2,734	—	—	—	—	—	0,502	—
Kranker Stock I 1873	1	12,670	10,197	2,473	—	—	—	0,191	—	—	1,191
	2	12,756	10,190	2,566	—	—	—	—	—	0,501	—
	3	12,818	10,280	2,538	—	—	—	—	—	0,469	—
	4	12,861	10,258	2,603	0,117	0,054	0,006	—	2,486	—	—
	5	13,117	10,438	2,679	—	—	—	0,191	—	—	1,191
Kranker Stock III 1873	1	12,515	9,904	2,611	—	—	—	—	—	0,493	—
	2	12,672	9,946	2,726	—	—	—	—	—	0,530	—
	3	12,801	10,243	2,558	—	—	—	0,207	—	—	1,293
	4	12,928	10,201	2,727	—	—	—	0,205	—	—	1,281
	5	12,962	10,326	2,636	0,113	0,054	0,010	—	2,523	—	—

5. Nymphen mit ausgebildeten Köpfen.

B. Procentische Zusammensetzung im natürlichen Zustande.

		Gewicht von 100 Thieren Gramm	Wasser %	Trocken-substanz %	Asche %	Phosphorsäure %	Kalk %	Stickstoff %	Organ. Subst. im Ganzen %	Fettsubstanzen %	Stickstoffh. org. Subst. (Stickstoff auf Eiweiß ber.) %
Gesunder Stock IV 1873	1	13,048	81,64	18,36	—	—	—	—	—	3,28	—
	2	13,323	81,34	18,66	—	—	—	1,34	—	—	8,35
	3	13,387	80,90	19,10	—	—	—	1,41	—	—	8,82
	4	13,902	80,33	19,67	0,77	0,275	0,025	—	18,90	—	—
	5	14,059	80,55	19,45	—	—	—	—	—	3,57	—
Kranker Stock I 1873	1	12,670	80,48	19,52	—	—	—	1,50	—	—	9,40
	2	12,756	79,88	20,12	—	—	—	—	—	3,93	—
	3	12,818	80,20	19,80	—	—	—	—	—	3,66	—
	4	12,861	79,76	20,24	0,91	0,422	0,049	—	19,33	—	—
	5	13,117	79,57	20,43	—	—	—	1,45	—	—	9,08
Kranker Stock III 1873	1	12,515	79,14	20,86	—	—	—	—	—	3,93	—
	2	12,672	78,49	21,51	—	—	—	—	—	4,19	—
	3	12,801	80,02	19,98	—	—	—	1,62	—	—	10,10
	4	12,928	78,91	21,09	—	—	—	1,59	—	—	9,91
	5	12,962	79,66	20,34	0,87	0,418	0,077	—	19,47	—	—

5. Nymphen mit ausgebildeten Köpfen.

C. Procentische Zusammensetzung in wasserfreiem Zustande.

		Gewicht von 100 Thieren Gramm	Asche %	Phosphorsäure %	Kalk %	Stickstoff %	Organ. Subst. im Ganzen %	Fettsubstanzen %	Stickstoffh. org. Subst. (Stickstoff auf Eiweiß ber.) %
Gesunder Stock IV 1873	1	13,048	—	—	—	—	—	17,86	—
	2	13,323	—	—	—	7,16	—	—	44,76
	3	13,387	—	—	—	7,39	—	—	46,20
	4	13,902	3,91	1,40	0,13	—	96,09	—	—
	5	14,059	—	—	—	—	—	18,37	—
Kranker Stock I 1873	1	12,670	—	—	—	7,71	—	—	48,16
	2	12,756	—	—	—	—	—	19,52	—
	3	12,818	—	—	—	—	—	18,50	—
	4	12,861	4,48	2,09	0,24	—	95,52	—	—
	5	13,117	—	—	—	7,11	—	—	44,46
Kranker Stock III 1873	1	12,515	—	—	—	—	—	18,86	—
	2	12,672	—	—	—	—	—	19,46	—
	3	12,801	—	—	—	8,09	—	—	50,54
	4	12,928	—	—	—	7,52	—	—	47,00
	5	12,962	4,28	2,06	0,38	—	95,72	—	—

6. Auskriechende Bienen.

A. Gewicht von 100 Thieren und deren Bestandtheilen.

	100 Thiere Gramm	Wasser Gramm	Trocken-substanz Gramm	Stick-stoff Gramm	Fettsub-stanzen Gramm	Stickstoffh. org. Subst. (Stickstoff auf Eiweiß ber.) Gramm
Gesunder Stock IV 1873	11,817	10,158	1,659	0,219	0,151	1,369
Kranker Stock I 1873	10,256	8,281	1,975	0,245	—	1,529
Kranker Stock III 1873	10,008	8,145	1,863	0,206	0,218	1,284
Gesunde Stöcke 1876	11,830	10,042	1,788	0,218	0,149	1,360
Kranke Stöcke 1876	11,475	9,695	1,780	0,223	0,135	1,391
Desgl.	11,107	9,363	1,744	0,208	0,163	1,298

B. Procent-Gehalt im natürlichen Zustande.

	Gramm	%	%	%	%	%
Gesunder Stock IV 1873	11,817	85,96	14,04	1,85	1,28	11,58
Kranker Stock I 1873	10,256	80,74	19,26	2,385	—	14,90
Kranker Stock III 1873	10,008	81,38	18,62	2,05	2,175	12,83
Gesunde Stöcke 1876	11,830	84,89	15,11	1,84	1,26	11,49
Kranke Stöcke 1876	11,475	84,49	15,51	1,94	1,18	12,12
Desgl.	11,107	84,30	15,70	1,87	1,47	11,68

C. Procent-Gehalt im wasserfreien Zustande.

	Gramm	%	%	%	%	%
Gesunder Stock IV 1873	11,817	—	100	13,20	9,11	82,53
Kranker Stock I 1873	10,256	—	„	12,38	—	77,39
Kranker Stock III 1873	10,008	—	„	11,03	11,68	68,92
Gesunde Stöcke 1876	11,830	—	„	12,17	8,33	76,06
Kranke Stöcke 1876	11,475	—	„	12,50	7,60	78,13
Desgl.	11,107	—	„	11,90	9,33	74,40

Analytische Belege.

1. Eier 1876.

a. Aus gesunden Stöcken. 200 Stück = 0,0275 g. frisch = 0.0040 bei 90—95° C. getrocknet.

b. Aus kranken Stöcken. 200 St. = 0,0270 g. frisch = 0,0035 getrocknet.

2. Eintägige Maden 1876.

a. Aus dem Ableger mit Brut von gesunden Stöcken. 90 St. = 0,1205 g. frisch = 0.0245 bei 100° C. getrocknet.

b. Aus dem Ableger mit Brut von kranken Stöcken. 170 St. = 0,2630 g. frisch = 0,0545 getrocknet.

3. Unbedeckelte ältere Maden.

a. Aus dem kranken Stock 1872.

1. 25 St. = 2,2375 g. frisch = 0,4985 trocken. — 0,489 g. Trockensubstanz = 0,03537 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure = 0,073449 g. Stickstoff; zurück titrirt 10,6 CC. Barytwasser à 0,003592 Stickstoff. 0,073449 — 10,6 × 0,003592 = 0,035374).

2. 25 St. = 2,663 g. frisch = 0,622 getrocknet. — 0,5745 g. Trockensubstanz = 0,024 Asche.

b. Aus dem gesunden Stock IV 1873.

1. 60 St. = 4,321 g. frisch = 0,850 trocken. — 0,8105 g. Trockensubstanz = 0,1115 Fett.

2. 20 St. = 1,5038 g. frisch = 0,2943 trocken = 0,024535 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure = 0,074675 g. Stickstoff; zurück titrirt 18,4 CC. Barytwasser à 0,002725 Stickstoff).

3. 40 St. = 3,0457 g. frisch = 0,6417 trocken.

4. 20 St. = 1,7107 g. frisch = 0,3795 trocken = 0,02535 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 18,1 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

5. 40 St. = 4,0995 g. frisch = 0,893 trocken. — 0,8905 g. Trockensubstanz = 0,040 Asche. — 0,040 Asche gaben 0,0301 $Mg_2P_2O_7$ = 0,01926 P_2O_5 und 0,0071 $CaSO_4$ = 0,002925 CaO.

6. 125 St. = 14,239 g. frisch = 3,359 trocken. — 0,455 g. Trockensubstanz = 0,027318 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 12,05 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin). — 2,902 g. Trockensubstanz = 0,4755 Fett.

b. Aus dem kranken Stock I 1873.

1. 50 St. = 5,2395 g. frisch = 1,169 trocken. — 1,166 g. Trockensubstanz = 0,0507 Asche. — 0,507 g. Asche gaben 0,0331 $Mg_2P_2O_7$ = 0,02118 P_2O_5 und 0,0086 $CaSO_4$ = 0,003543 CaO.

2. 32 St. = 3,4395 g. frisch = 0,7975 trocken. — 0,7885 g. Trockensubstanz = 0,1195 Fett.

3. 60 St. = 6533 g. frisch = 1,469 trocken = 0,2455 Fett.

4. 25 St. = 2,818 g. frisch = 0,6585 trocken = 0,040516 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure wie vorhin; zurücktitrirt 12,6 CC. Barytwasser à 0,002711 Stickstoff).

5. 25 St. = 2,8565 g. frisch = 0,660 trocken = 0,042685 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 11,8 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

c. Aus dem kranken Stocke III 1873.

1. 90 St. = 6,4985 g. frisch = 1,3365 trocken. — 0,5475 g. Trockensubstanz = 0,050702 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure wie vorhin; zurücktitrirt 6,1 CC. Barytwasser à 0,00393 Stickstoff). — 0,7248 g. Trockensubstanz = 0,0925 Fett.

2. 20 St. = 1,612 g. frisch = 0,3386 trocken = 0,02669 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure wie vorhin; zurücktitrirt 17,7 CC. Barytwasser à 0,002711 Stickstoff).

3. 50 St. = 4,3008 g. frisch = 0,9248 trocken. — 0,917 g. Trockensubstanz = 0,045 Asche. — 0,045 g. Asche gaben 0,0347 $Mg_2P_2O_7$ = 0,0222 P_2O_5 und 0,0116 $CaSO_4$ = 0,00478 CaO.

4. 20 St. = 2,088 g. frisch = 0,4635 trocken = 0,031841 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 15,8 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

d. Aus dem Ableger mit Brut aus gesunden Stöcken 1876. Fünf- bis sechstägige Maden. Eier eingelegt 11. Juli, Maden entnommen 20. Juli.

1. 50 St. = 7,053 g. frisch = 1,3985 trocken = 0,2585 Fett.

2. 20 St. = 2,884 g. frisch = 0,5915 trocken = 0,04292 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure = 0,121581 Stickstoff; zurücktitrirt 28,5 CC. Barytwasser à 0,00276 Stickstoff).

3. 20 St. = 2,945 g. frisch = 0,6435 trocken = 0,04292 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 28,5 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

4. 50 St. = 7,4035 g. frisch = 1,6505 trocken = 0,2600 Fett.

e. Aus dem Ableger mit Brut aus kranken Stöcken 1876. Fünf- bis sechstägige Maden. Eier eingelegt 11. Juli, Maden entnommen 20. Juli.

1. 50 St. = 6,578 g. frisch = 1,194 trocken = 0,201 Fett.

2. 20 St. = 2,670 g. frisch = 0,573 trocken = 0,0374 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 30,5 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

4. Nymphen mit noch nicht ausgebildeten Köpfen.

a. Aus dem gesunden Stock IV 1873.

1. 20 St. = 2,5738 g. frisch = 0,5828 trocken. — 0,577 g. Trockensubstanz = 0,1025 Fett.

2. 20 St. = 2,639 g. frisch = 0,608 trocken = 0,03489 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure = 0,074675 Stickstoff; zurücktitrirt 14,6 CC. Barytwasser à 0,002725 Stickstoff).

3. 20 St. = 2,7507 g. frisch = 0,5752 trocken = 0,03407 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 14,9 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

4. 80 St. = 11,832 g. frisch = 2,566 trocken. — 1,3299 g. Trockensub-

stanz = 0,044 Asche. — 1,2135 g. Trockensubstanz = 0,2025 Fett. — 0,044 g. Asche gaben 0,0254 $Mg_2P_2O_7$ = 0,01626 P_2O_5 und 0,0049 $CaSO_4$ = 0,002019 CaO.

b. Aus dem kranken Stock I 1873.

1. 50 St. = 6,7952 g. frisch = 1,5327 trocken. — 1,5315 g. Trockensubstanz = 0,0605 Asche. — 0,0605 Asche gaben 0,0381 $Mg_2P_2O_7$ = 0,02438 P_2O_5 und 0,0086 $CaSO_4$ = 0,003543 CaO.

2. 40 St. = 5,592 g. frisch = 1,3135 trocken. — 0,6305 g. Trockensubstanz = 0,04088 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure wie vorhin; zurücktitrirt 8,6 CC. Barytwasser à 0,00393 Stickstoff). — 0,6810 g. Trockensubstanz = 0,1200 Fett.

3. 20 St. = 2,8158 g. frisch = 0,6603 trocken.

4. 50 St. = 7,1307 g. frisch = 1,6512 trocken. — 1,6125 g. Trockensubstanz = 0,299 Fett.

5. 20 St. = 2,8530 g. frisch = 0,6602 trocken = 0,038076 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure wie vorhin; zurücktitrirt 13,5 CC. Barytwasser à 0,002711 Stickstoff).

c. Aus dem kranken Stock III 1873.

1. 15 St. = 1,901 g. frisch = 0,4285 trocken = 0,029943 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 16,5 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

2. 70 St. = 9,1802 g. frisch = 2,1152 trocken. — 2,1105 g. Trockensubstanz = 0,4000 Fett.

3. 40 St. = 5,3982 g. frisch = 1,263 trocken. — 1,261 g. Trockensubstanz = 0,0430 Asche. — 0,0430 Asche gaben 0,0324 $Mg_2P_2O_7$ = 0,02074 P_2O_5 und 0,0076 $CaSO_4$ = 0,00313 CaO.

4. 15 St. = 2,0543 g. frisch = 0,4698 trocken = 0,03184 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 15,8 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

d. Aus gesunden Stöcken 1876.

1. 50 St. = 7,386 g. frisch = 1,632 trocken = 0,0610 Asche.

2. 20 St. = 2,972 g. frisch = 0,668 trocken = 0,04515 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure = 0,121581 Stickstoff; zurücktitrirt 27,7 CC. Barytwasser à 0,00276 Stickstoff).

3. 50 St. = 7,470 g. frisch = 1,661 trocken = 0,056 Asche.

4. 20 St. = 3,011 g. frisch = 0,6655 trocken = 0,0443 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 28,0 Barytwasser; Titer wie vorhin).

5. 50 St. = 7,5325 g. frisch = 1,6735 trocken = 0,311 Fett.

6. 50 St. = 7,5685 g. frisch = 1,705 trocken = 0,311 Fett.

e. Aus kranken Stöcken 1876.

1. 50 St. = 6,0975 g. frisch = 1,601 trocken = 0,303 Fett.

2. 50 St. = 7,0885 g. frisch = 1,5515 trocken = 0,294 Fett.

3. 20 St. = 2,841 g. frisch = 0,6445 trocken = 0,04292 Stickstoff. (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 28,5 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

4. 20 St. = 2,844 g. frisch = 0,6445 trocken = 0,04237 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 28,7 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

5. 50 St. = 7,259 g. frisch = 1,6355 trocken = 0,057 Asche.

5. Nymphen mit ausgebildeten Köpfen.

a. Aus dem gesunden Stock IV 1873.

1. 100 St. = 13,048 g. frisch = 2,396 trocken = 0,428 Fett.

2. 15 St. = 1,9985 g. frisch = 0,373 trocken = 0,026715 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure = 0,074675 Stickstoff; zurücktitrirt 17,6 CC. Barytwasser à 0,002725 Stickstoff).

3. 15 St. = 2,008 g. frisch = 0,3835 trocken = 0,02835 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 17,0 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

4. 60 St. = 8,341 g. frisch = 1,641 trocken. — 1,638 g. Trockensubstanz = 0,0640 Asche. — 0,064 g. Asche gaben 0,0358 $Mg_2P_2O_7$ = 0,02291 P_2O_5 und 0,0051 $CaSO_4$ = 0,0021 CaO.

5. 100 St. = 14,0585 g. frisch = 2,734 trocken. — 2,7215 g. Trockensubstanz = 0,500 Fett.

b. Aus dem kranken Stock I 1873.

1. 15 St. = 1,9005 g. frisch = 0,371 trocken = 0,028588 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure = 0,0074675 Stickstoff; zurücktitrirt 17,0 CC. Barytwasser à 0,002711 Stickstoff).

2. 50 St. = 6,378 g. frisch = 1,283 trocken = 0,2505 Fett.

3. 60 St. = 7,691 g. frisch = 1,5225 trocken. — 1,519 g. Trockensubstanz = 0,281 Fett.

4. 50 St. = 6,4303 g. frisch = 1,3013 trocken. — 1,3005 g. Trockensubstanz = 0,0583 Asche. — 0,0583 g. Asche gaben 0,0424 $Mg_2P_2O_7$ = 0,02714 P_2O_5 und 0,0076 $CaSO_4$ = 0,00313 CaO.

5. 15 St. = 1,9675 g. frisch = 0,4019 trocken = 0,028588 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 17,0 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

c. Aus dem kranken Stock III 1873.

1. 100 St. = 12,5145 g. frisch = 2,6105 trocken. — 2,582 g. Trockensubstanz = 0,487 Fett.

2. 50 St. = 6,336 g. frisch = 1,363 trocken. — 1,3515 Trockensubstanz = 0,263 Fett.

3. 15 St. = 1,9202 g. frisch = 0,3837 trocken = 0,031028 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 16,1 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

4. 15 St. = 1,9392 g. frisch = 0,409 trocken = 0,030757 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 16,2 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

5. 60 St. = 7,777 g. frisch = 1,5815 trocken. — 1,5685 g. Trockensubstanz = 0,0672 Asche. — 0,0672 g. Asche gaben 0,0504 $Mg_2P_2O_7$ = 0,032256 P_2O_5 und 0,0144 $CaSO_4$ = 0,005933 CaO.

6. Auskriechende Bienen.

a. Aus dem gesunden Stock IV 1873.

31 St. = 3,6632 g. frisch = 0,5142 trocken. — 0,256 g. Trockensubstanz = 0,033803 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure = 0,074675 Stickstoff; zurücktitrirt 10,4 CC. Barytwasser à 0,00393 Stickstoff). — 0,2525 g. Trockensubstanz = 0,0230 Fett.

b. Aus dem kranken Stock I 1873.

18 St. = 1,846 g. frisch = 0,3555 trocken = 0,04402 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 7,8 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin).

c. Aus dem kranken Stock III 1873.

49 St. = 4,904 g. frisch = 0,913 trocken. — 0,3600 Trockensubstanz = 0,039698 Stickstoff (20 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 8,9 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin). — 0,4365 g. Trockensubstanz = 0,051 Fett.

d. Aus gesunden Stöcken 1876.

100 St. = 11,830 g. frisch = 2,100 bei 60° getrocknet. — 0,945 g. bei 60° C. getr. = 0,8045 bei 100° C. getr. = 0,067 Fett. — 0,3379 g. bei 60° getr. = 0,28765 bei 100° (nach der vorigen Bestimmung) gaben 0,034823 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure = 0,121581 Stickstoff; zurücktitrirt 31,4 CC. Barytwasser à 0,00276 Stickstoff). — 0,4194 g. bei 60° getr. = 0,3570 bei 100° C. gaben 0,043665 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 28,2 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin). — Proc. Gehalt der Trockensubstanz an Stickstoff:

1. Bestimmung	12,11
2. „	12,23
im Mittel	12,17

e. Aus kranken Stöcken 1876.

1. 120 St. = 13,770 g. frisch = 2,480 bei 60° C. getrocknet. — 1,252 g. bei 60° C. getr. = 1,0785 bei 100° = 0,082 Fett. — 0,2677 g. bei 60° C. getr. = 0,2306 bei 100° gaben 0,028745 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 33,6 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin). — 0,2228 g. bei 60° = 0,1919 bei 100° getr. gaben 0,024048 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 35,3 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin). — Proc. Gehalt der Trockensubstanz an Stickstoff:

1. Bestimmung	12,47
2. „	12,53
im Mittel	12,50

2. 150 St. = 16,660 g. frisch = 3,370 bei 60° C. getrocknet. — 1,732 bei 60° = 1,3445 bei 100° = 0,1255 Fett. — 0,500 bei 60° = 0,388 bei 100° getr. gaben 0,045975 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 27,4 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin). — 0,500 bei 60° = 0,388 bei 100° getr. gaben 0,046428 Stickstoff (15 CC. Schwefelsäure; zurücktitrirt 27,2 CC. Barytwasser; Titer wie vorhin). — Proc. Gehalt der Trockensubstanz an Stickstoff:

1. Bestimmung	11,846
2. „	11,963
im Mittel	11,90

(Schluß folgt im nächsten Heft).

Berichtigung. In Tabelle S. 388 fehlen bei Kranker Stock I 1873 Nr. 1 die Angaben für Phosphorsäure (0,41) und für Kalk (0,07).

Mastungsversuche mit Hammeln von verschiedener Rasse[1]).

Auf der Versuchsstation Göttingen-Weende unter Leitung des Prof. Henneberg ausgeführt von Dr. E. Kern und Dr. F. Meinecke.

Referat von E. Kern.

Seitdem durch Veränderung der Conjunkturen, namentlich durch das bedeutende und stetige Sinken der Wollpreise, die Schafviehhaltung genöthigt wurde ihre Rechnung mehr als bisher in der Produktion von Fleisch zu suchen, hat nothgedrungen auch die Züchtung in ihren letzten Zielen eine Aenderung erfahren, und trat der Wunsch nach vortheilhaftem Körperbau, rascher Entwickelung und ausgebildeter Mastfähigkeit der Thiere mehr und mehr in den Vordergrund.

In diesem Sinne bewegen sich jetzt die meisten, insbesondere auch die in dem südlichen Hannover in Frage stehenden Zuchtrichtungen; die Versuchsstation Göttingen unternahm es deshalb einige derselben, dieser veränderten Tendenz entsprechend, durch vergleichende Fütterungsversuche auf ihre relative Mastfähigkeit zu prüfen. Bei dieser Gelegenheit sollte zugleich der Einfluß des Scheerens auf die Mastung in den Kreis der Untersuchung gezogen werden.

Die Aufgabe der während der Monate Februar bis Mai 1876 zur Ausführung gelangten Versuche umschloß demnach in der Hauptsache die Beantwortung der beiden Fragen:

1. Wie verhält es sich mit der Futterverwerthung durch Mastung zweijähriger Hammel verschiedener Rassen?
2. Welchen Einfluß übt das Scheeren der Thiere bei Beginn der Mastung auf den Erfolg derselben?

---

1) Eine vorläufige Mittheilung über diese Versuche ist bereits in den Protocollen der Sitzungen des Centralausschusses der K. Landw. Gesellschaft zu Celle im Nov. 1876 erschienen. D. R.

A. Ausführung und unmittelbare Ergebnisse der Versuche.

Der Versuch umfaßte in 4 Abtheilungen mit je 2 Unterabtheilungen (Thiere nicht geschoren und geschoren) folgende 4 Rassen bez. Schläge oder Kreuzungen:

1. Englische Kreuzung vom Klostergute Hilwartshausen. Vater: Hampshiredown; Mutter: Kreuzung von Landschaf mit Southdown-Bock. Die Thiere zeigten einen schön gebildeten, vollbrüstigen, cylindrisch gestreckten Körper mit mittelfeinen Knochen und grober lose bestandener Kluftwolle von circa 7 Centimeter Länge. Das durchschnittliche Gewicht betrug mit Wolle Anfangs Februar bei Beginn des Versuches 49 Kilo. Es hatte ursprünglich im Plane gelegen, eine Kreuzung von Cotswold mit Landschaf oder Merino zu den Versuchen zu benutzen, da gerade diese englische Kreuzung neuerer Zeit zu Mastzwecken mehrfach verwandt wurde; man mußte jedoch davon absehen, weil zweijährige Tiere der Art nicht zu bekommen waren.

2. Würtemberger Bastardschafe, sogen. Mittelbastarde, bezogen von dem Klostergute Lamspringe und dort aus importirten Müttern und Böcken gezüchtet. Die hochgewachsenen Thiere besaßen einen langgestreckten und dabei breiten Körper von derber Constitution, bestanden mit einer ziemlich dichten mittelfeinen Kammwolle von 9—10 Centimeter Länge. Das durchschnittliche Gewicht der Versuchsthiere (wie ad 1) betrug 51 K.

3. Leineschafe, bezogen aus einer bäuerlichen Wirthschaft in Rosdorf bei Göttingen. In Bezug auf Körperform rangirten diese Thiere zwischen den halbenglischen und den Rambouillet-Negretti-Hammeln, standen jedoch in der Rippenwölbung, namentlich hinter den ersteren, etwas zurück. Eine derbe Constitution, sowie große und auch bei fortgeschrittener Mastung anhaltende Freßlust sind anerkannte Vorzüge des Leine-Landschafes. Die Thiere waren bestanden mit einer ziemlich dichten, einigermaßen rauhen Kluft- oder Spinnwolle von ca. 9 — 10 Centimeter Länge. Durchschnittliches Gewicht der Versuchsthiere (wie ad 1) 42½ Kilo.

4. Rambouillet-Negrettihammel, mit bedeutend vorwiegendem Rambouilletblute, bezogen vom Klostergute Weende. Bei schlankem Körperbau mit etwas schmaler Brust besaßen die Thiere mittelstarke Knochen und eine etwas feste Haut, letztere, nach dem Urtheile Sachverständiger, in Folge knapper Höhenweide. Die Länge der dichtbestandenen mittelfeinen Kammwolle betrug 9—10 Centimeter, das durchschnittliche Gewicht der Versuchsthiere (wie ad 1) 47 ½ Kilo.

Aus Vorstehendem erhellt zur Genüge, daß die zu dem Versuche herangezogenen Hammel die oben angedeuteten und bei uns hauptsächlich

in Frage stehenden Zuchtrichtungen hinreichend repräsentiren: Kreuzung mit englischen Mastrassen, Züchtung des besseren Landschafes, Züchtung von Merinos mit großem Körper. Es bedarf kaum der Bemerkung, daß man sich bemüht hatte, möglichst normal gebaute Thiere zu gewinnen, was um so leichter zu erreichen war, als bei jeder der 4 Rassen eine größere Heerde zu Gebote stand. Zu den Versuchen wurden zweijährige Thiere gewählt, weil diese für die Wirthschaften im Göttingenschen und wohl in den Landestheilen von Hannover überhaupt, welche die aufgezogenen Hammel nicht selbst mästen, die gesuchteste Verkaufswaare bilden. Die süddeutschen Händler kaufen nur zweijährige Hammel und die nach den Zuckerrübendistricten abgesetzten Thiere stehen meist in demselben Alter. Eine Ausnahme von der Regel mußte jedoch bei den von dem Klostergute Weende gelieferten Rambouillet-Negretti-Hammeln gemacht werden. Im Gegensatze zu den übrigen Wirthschaften, denen die Versuchsthiere entstammten, findet in Weende Sommerlammung statt; es waren daher nur circa 5 Monat jüngere oder 7 Monat ältere Thiere von dort zu beziehen. Der geringeren Altersdifferenz wegen entschied man sich für erstere.

Anfang Januar fand unter Leitung des Schäfereidirector Behmer und unter Zuziehung eines erfahrenen Schlachters eine eingehende Besichtigung sämmtlicher Thiere statt, wobei der Ernährungszustand festgestellt, die Thiere gleicher Rasse möglichst unparteiisch in die durch den Versuchsplan erforderten 2 Unterabtheilungen getrennt und aus den je 5 vorhandenen Individuen ein mittleres zum Schlachten ausgezeichnet wurde. Da der Ernährungszustand der Thiere sich als etwas ungleich erwies, ließ man dem eigentlichen Mastungsversuche eine etwa 4 Wochen andauernde Vorfütterung vorangehen, bei welcher annähernd dieselbe Futtermischung wie bei dem späteren Versuche zur Anwendung kam. Während dieser Periode erhielten die halbenglischen Thiere, als die im besten Ernährungszustande befindlichen, knappes Erhaltungsfutter, die Würtemberger Bastard- und Leinehammel reichliches Erhaltungsfutter und die am weitesten zurückstehenden Rambouillet-Negretti volles Mastfutter.

Nachdem die Ausgleichung Anfangs Februar in befriedigender Weise erreicht war, wurden die Thiere am 5ten Februar der Schur unterworfen, resp. die zur Bestimmung des Wollnachwuchses erforderlichen Stapelproben von einer Stelle mit stehender Wolle, dicht hinter dem Schulterblatte, entnommen. Bei dieser Gelegenheit stellte es sich heraus, daß einer der halbenglischen Hammel und zwar eines der zur Mastung im ungeschorenen Zustand bestimmten Thiere an einem Bruchschaden litt, der bis dahin zwar keinen merkbaren Einfluß geäußert hatte, es aber doch rathsam machte, dieses Individuum von dem ferneren Versuche auszu-

schließen und gleich zu schlachten. Da die 3 übrigen Thiere bereits geschoren waren, so blieb in diesem Falle, um die Zahl von 4 Versuchsthieren für jede Rasse festzuhalten, nichts übrig, als die betreffende Unterabtheilung der geschorenen Thiere aus drei, die der nicht geschorenen aus nur einem Stück bestehen zu lassen. Am 7ten Februar wurden die zum Schlachten bei Beginn des Versuches bestimmten Thiere geschlachtet und ihre einzelnen Theile dem Gewichte nach bestimmt. Die Resultate sind in der diesbezüglichen Tabelle (S. 421) zusammengestellt.

Beurtheilt man nach den hierbei erhaltenen Procentwerthen des Schlachtgewichtes (4 Viertel incl. Nierentalg) und des losen Fettes den Ernährungszustand der für den Versuch aufgestellten Thiere, — was übrigens einigen Bedenken unterliegt, da die Schlachtresultate von nur je einem Thier unter 5 Thieren vorliegen — so stehen die Württemberger Bastardhammel oben an, die halbenglischen und Leinehammel rangiren ungefähr gleich, während die Rambouillet-Negretti, namentlich in Bezug auf Fettansatz, mehr zurückstehen. Das Urtheil Sachverständiger ging dahin, daß es sich bei den halbenglischen, den Leinehammeln und den Rambouillet-Negretti im Ganzen so verhielt, wie bei den geschlachteten Thieren, daß der Ernährungszustand der zurückgebliebenen Württemberger Bastardhammel im Durchschnitt nicht so hoch sei, wie der des geschlachteten, daß sie in dieser Beziehung den halbenglischen und Leinehammeln näher stünden als die Schlachtresultate erwarten ließen.

Nachdem man den Thieren ungefähr zwei Wochen Zeit gelassen sich von den Belästigungen der Schur und deren Folgen zu erholen, wurden am 15ten, 16ten und 17ten Februar die maßgebenden Anfangswägungen vorgenommen.

Auf Grund früherer Mastungsversuche in Weende und der Angaben in Wolff's Fütterungslehre wurde ein Mastfutter verabreicht, welches auf 1000 Kilo nacktes Lebendgewicht an verdaulichen Nährstoffen enthielt:

Stickstoffhaltige Nährstoffe	Fett	Kohlehydrate
3.0 Kilo	0.8 Kilo	15.0 Kilo

und zusammengesetzt war aus:

8 Kilo Luzerneheu
4 „ Haferstroh
60 „ Runkelrüben
8½ „ Maisschrot
2½ „ Sesamkuchen.

Die Freßlust der einzelnen Abtheilungen, namentlich nach der Schur, war etwas verschieden, weshalb, um die einheitliche Basis zu wahren, das verabreichte Futterquantum dem Consum genau angepaßt wurde. Dies

Verfahren wurde während des ganzen Versuches beibehalten, und erhielten die Thiere von dem gemischten Futter in drei angemessen vertheilten Tagesrationen stets soviel, als sie mit Appetit verzehren mochten. Blieben daher einmal mehrere Tage hintereinander größere Rückstände, — die jedoch nie mehr als 3 % des verabreichten Gesammtfutters betrugen und sich in allen Fällen auf Strohhäcksel beschränkten — so wurde von der bis dahin verabreichten Ration abgebrochen, fraßen die Thiere umgekehrt mehrere Tage hintereinander scharf aus, so wurden die Rationen vergrößert.

Die zeitweilig auftretenden Rückstände an Haferstrohhäcksel wurden nach ihrer Entfernung aus den Krippen zunächst feucht gewogen, durch Ausbreiten auf einem luftigen Boden getrocknet und ihr Gehalt an Trockensubstanz in einer am Schluß des Versuches entnommenen Mittelprobe bestimmt. Nach diesen Zahlen und nach dem während der Dauer des Versuches periodisch ermittelten Trockengehalte des verfütterten Häcksels erfuhren die Gewichte der feuchten Rückstände eine angemessene Correktur (vergl. Fütterungstabelle). — Das Abendfutter erhielt einen Zusatz von $7^1/_2$ Grm. Kochsalz pro Stück; Tränkwasser, reines Brunnenwasser, stand den Thieren in mit Litereintheilung versehenen Blecheimern ad libitum zu Gebote. Die Stalltemperatur wurde während der kalten Wintertage durch Heizen auf 8^0—10^0 R. gehalten und betrug im Mittel des ganzen Versuches $9^0.9$ R. —

Als Einstreu wurden trockene Sägespähne verwandt und der Dünger allwöchentlich entfernt. Um über die Düngerproduction einen ungefähren Anhalt zu gewinnen wurden in jeder vierten Woche die eingestreueten Sägespähne hin- und der Dünger zurückgewogen. Der Bedarf an Sägespähnen für eine solche quantitative Woche wurde in ausreichender Menge gesiebt, sorgfältig gemischt und ihr Trockengehalt in 2 am ersten und siebenten Tage entnommenen Proben bestimmt. Von dem sorgfältig untereinander gestochenen und gewogenen Dünger wurden gleichfalls Trockensubstanzbestimmungen ausgeführt und die berechnete Differenz als Düngertrockensubstanz angesprochen. Die Natur des Einstreumateriales sowie die Einrichtung des Stallbodens verhinderten das Abfließen des Harnes, so daß in dem ermittelten Düngerquantum die gesammte Harn-Trockensubstanz inbegriffen ist.

Da einige angestellte Versuche[1]) ergaben, daß während dieser siebentägigen Periode keine wesentlichen Mengen an Stickstoff verloren gin-

---

1) 2 Schälchen mit titrirter Schwefelsäure, während des 6ten und 7ten Tages einer solchen Periode (durch grobe Gaze geschützt) in dem Stalle aufgestellt, zeigten nach dem Zurücktitriren einen Gehalt von 0.000911 Grm. Stickstoff = 0.0011 Grm. NH_3.

gen, so wurde auch noch die Bestimmung von Stickstoff im producirten Dünger ausgeführt, um einen Werthmaßstab für denselben zu gewinnen.

Die Ermittelung des Wollnachwuchses ergab sich bei den im kahlen Zustande gemästeten Thieren direkt durch die Schur; bei den ungeschoren gemästeten Thieren geschah dieselbe in der bekannten Weise[1]) durch Rechnung, unter Zuhülfenahme der am Anfang und Ende des Versuches entnommenen Stapelproben und dem Schurgewichte. Behufs Feststellung der Produktion an reiner Wolle wurden die zusammengehörigen Vließe der verschiedenen Abtheilungen von einem erfahrenen Wollsortirer einer hiesigen Wollspinnerei in 3 resp. 4 Sorten zerlegt, diese gewogen, systematisch durcheinander gezupft und in dem Verhältniß, in welchem sie am ganzen Vließe participiren, zu Durchschnittsproben von je 500 Grm. zusammengewogen. Mit diesen kleinen Vließen, die hinreichend genau den Durchschnitt der ganzen Wolle darstellen, wurden die Waschversuche nach der von Stohmann[2]) angegebenen Methode ausgeführt.

Der eigentliche Mastungsversuch dauerte vom 16. Februar bis 10. Mai incl., also 85 Tage. Am 13. Mai wurden sämmtliche Thiere, auch die bei Beginn des Versuches bereits geschorenen, der Schur unterworfen und in kurzen Zwischenräumen auf der Versuchsstation geschlachtet.

In dem Nachfolgenden sind zunächst die aus den directen Ergebnissen des Versuches gezogenen Daten in Futter-, Wägungs-, Schlacht- und Schurtabellen zusammengestellt.

---

1) Journal f. Landw. 1858, S. 382.

2) Stohmann, Biologische Studien erstes Heft, S. 159.

Fütterungstabelle. Abtheilung I.

Hampshiredown-Kreuzung. 1 Thier, nicht geschoren.

Tagesrationen: Morgens 8 Uhr ca. 1/3, Mittags 12 1/2 Uhr ca. 1/4, Abends 5 Uhr der Rest des gesammten täglichen Futters. Das Kochsalz mit dem Abendfutter in die Krippen gestreuet.

Nro.	Versuchsperiode Vom — bis — 1876	Tage	Verzehrtes Futter: Haferstroh hin lufttr. Kilo	Haferstroh zurück feucht Kilo	Haferstroh zurück lufttrocken corrigirt Kilo	Luzernheu Kilo	Haferstroh Kilo	Runkelrüben Kilo	Maisschrot Kilo	Sesamkuchen Kilo	Kochsalz Gramm	Tränkwasser Liter	Lebendgewicht der Abtheil. zu Anfang der Periode Kilo	am Ende d. Periode Kilo	Zu- (+) oder Abnahme (−) Kilo	Mittlere Stallwärme °R.
1	16. Febr. — 22. Febr.	7	1.82	0.76	0.44	3.64	1.38	27.30	3.85	1.12	52.5	5.0	57.8	59.4	+ 1.6	9.5
2	23. „ — 29. „	7	1.82	0.49	0.28	3.64	1.54	27.30	3.85	1.12	52.5	5.5	59.4	60.3	+ 0.9	9.3
3	1. März — 7. März	7	1.82	1.08	0.64	3.64	1.18	27.30	3.85	1.12	52.5	3.5	60.3	61.8	+ 1.5	9.9
4	8. „ — 14. „	7	1.82	0.85	0.49	3.64	1.33	27.30	3.85	1.12	52.5	2.0	61.8	62.6	+ 0.8	8.0
5	15. „ — 21. „	7	1.76	0.81	0.47	3.52	1.29	26.22	3.67	1.06	52.5	2.5	62.6	63.5	+ 0.9	7.6
6	22. „ — 28. „	7	1.75	0.79	0.47	3.50	1.28	26.04	3.64	1.05	52.5	1.5	63.5	64.0	+ 0.5	7.6
7	29. „ — 4. April	7	1.68	1.08	0.64	3.29	1.04	24.71	3.50	1.05	52.5	2.0	64.0	64.9	+ 0.9	11.0
8	5. April — 11. „	7	1.68	0.85	0.49	3.29	1.19	24.71	3.50	1.05	52.5	3.0	64.9	65.5	+ 0.6	11.3
9	12. „ — 18. „	7	1.68	0.53	0.32	3.29	1.36	24.71	3.50	1.05	52.5	1.5	65.5	67.2	+ 1.7	10.0
10	19. „ — 25. „	7	1.68	1.03	0.60	3.29	1.08	24.71	3.50	1.05	52.5	3.5	67.2	67.7	+ 0.5	12.1
11	26. „ — 2. Mai	7	1.48	1.03	0.60	2.97	0.88	22.44	3.17	0.92	52.5	2.5	67.7	68.2	+ 0.5	11.5
12	3. Mai — 10. „	8	1.75	0.85	0.49	3.57	1.26	26.70	3.74	0.11	60.0	3.0	68.2	69.3	+ 1.1	10.9
	Summa vom 25. Februar — 10. Mai	85	20.74	10.15	5.93	41.28	14.81	309.44	43.62	12.82	637.5	35.5	—	—	+11.5	
	Durchschnittlich per Tag und Stück					**0.486**	**0.174**	**3.640**	**0.513**	**0.151**	**7.5**	**0.417**	—	—	**+0.135**	9.9

Fütterungstabelle. Abtheilung II.

Hampshiredown-Kreuzung. 3 Thiere, geschoren.
Vertheilung des Futters auf die Tageszeiten wie bei I.

Nro.	Versuchsperiode Vom — bis — 1876	Tage	Haferstroh lufttr. Kilo	Haferstroh zurück feucht Kilo	Haferstroh zurück lufttrocken corrigirt Kilo	Verzehrtes Futter: Luzernheu Kilo	Haferstroh Kilo	Runkelrüben Kilo	Maisschrot Kilo	Sesamkuchen Kilo	Kochsalz Gramm	Trinkwasser Liter	Lebendgewicht der Abtheil. zu Anfang der Periode Kilo	am Ende d. Periode Kilo	Zu- (+) oder Abnahme (−) Kilo	Mittlere Stalltemp. °R.
1	16. Febr. — 22. Febr.	7	4.90	0.57	0.39	9.80	4.51	74.20	10.50	3.08	157.5	0.5	148.1	152.9	+ 4.8	9.5
2	23. „ — 29. „	7	4.90	0.35	0.24	9.80	4.66	74.20	10.50	3.08	157.5	3.5	152.9	157.1	+ 4.2	9.3
3	1. März — 7. März	7	4.90	0.38	0.26	9.80	4.64	74.20	10.50	3.08	157.5	1.5	157.1	160.9	+ 3.8	9.9
4	8. „ — 14. „	7	4.90	0.63	0.43	9.80	4.47	74.20	10.50	3.08	157.5	1.5	160.9	162.9	+ 2.0	8.0
5	15. „ — 21. „	7	4.90	1.01	0.69	9 80	4.21	74.20	10.50	3.08	157.5	1.5	162.9	166.0	+ 3.1	7.6
6	22. „ — 28. „	7	4.90	1.18	0.80	9.80	4.10	74.20	10.50	3.08	157.5	3.0	166.0	169.0	+ 3.0	7.6
7	29. „ — 4. April	7	4.83	2.01	1.37	9.64	3.46	72.06	10.20	3.00	157.5	8.0	169.9	170.9	+ 1.9	11.0
8	5. April — 11. „	7	4.53	1.74	1.18	9.06	3.35	67.94	9.61	2.84	157.5	4.5	170.9	172.2	+ 1.3	11.3
9	12. „ — 18. „	7	4.40	1.60	1.09	8.86	3.31	66.33	9.35	2.79	157.5	4.5	172.2	173.1	+ 0.9	10.0
10	19. „ — 25. „	7	4.24	1.45	0.99	8.42	3.25	63.51	8.93	2.63	157.5	9.5	173.1	176.0	+ 2.9	12.1
11	26. „ — 2. Mai	7	4.20	1.26	0.86	8.33	3.34	62.79	8.82	2.59	175.5	6.0	176.0	177.1	+ 1.1	11.5
12	3. Mai — 10. „	8	4.87	0.91	0.62	9.66	4.25	73.02	10.29	3.03	180.0	6.5	177.1	181.1	+ 4.0	10.9
	Summa vom 26. Febr. — 10. Mai	85	56.47	13.09	8.92	112.77	47.55	850.85	120.20	35.36	1912.5	50.5	—	—	+33.0	—
	Durchschnittlich per Tag und Stück					**0.442**	**0.186**	**3.337**	**0.471**	**0.139**	**7.5**	**0.198**	—	—	**+0.129**	**9.9**

Fütterungstabelle. Abtheilung III.

Würtemberger Bastardhammel. 2 Thiere, nicht geschoren.

Vertheilung des Futters auf die Tageszeiten wie bei I.

Nro.	Versuchsperiode Vom — bis — 1876.	Tage	Haferstroh			Verzehrtes Futter							Lebendgewicht der Abtheilg.			Mittlere Stalltemperatur
			hin	zurück feucht	zurück corrig. lufttrocken	Luzernenheu	Haferstroh	Runkelrüben	Maisschrot	Sesamkuchen	Kochsalz	Tränkwasser	zu Anfang der Periode	am Ende der Periode	Zu- (+) oder Abnahme (−)	
			Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Gramm	Liter	Kilo	Kilo	Kilo	°R.
1	16. Febr. — 22. Febr.	7	3.01	1.39	1.04	6.09	1.97	45.50	6.44	1.89	105.0	20.0	106.8	109.2	+ 2.4	9.5
2	23. „ — 29. „	7	3.01	0.94	0.70	6.09	2.31	45.50	6.44	1.89	105.0	19.0	109.2	112.1	+ 2.9	9.3
3	1. März — 7. März	7	3.01	0.54	0.40	6.09	2.61	45.50	6.44	1.89	105.0	22.0	112.1	114.2	+ 2.1	9.9
4	8. „ — 14. „	7	3.01	0.44	0.33	6.09	2.68	45.50	6.44	1.89	105.0	18.5	114.2	116.3	+ 2.1	8.0
5	15. „ — 21. „	7	3.01	0.71	0.53	6.09	2.48	45.50	6.44	1.89	105.0	20.5	116.3	118.6	+ 2.3	7.6
6	22. „ — 28. „	7	3.01	0.66	0.50	6.09	2.51	45.50	6.44	1.89	105.0	19.0	118.6	121.3	+ 2.7	7.6
7	29. „ — 4. April	7	3.01	0.99	0.74	6.09	2.27	45.50	6.44	1.89	105.0	19.5	121.3	123.4	+ 2.1	11.0
8	5. April — 11. „	7	3.01	0.93	0.70	6.09	2.31	45.50	6.44	1.89	105.0	18.0	123.4	125.1	+ 1.7	11.3
9	12. „ — 18. „	7	3.01	0.83	0.62	6.09	2.39	45.50	6.44	1.89	105.0	21.5	125.1	128.1	+ 3.0	10.0
10	19. „ — 25. „	7	3.01	1.12	0.84	6.09	2.17	45.50	6.44	1.89	105.0	19.5	128.1	131.2	+ 3.1	12.1
11	26. „ — 2. Mai	7	3.01	1.37	1.03	6.09	1.98	45.50	6.44	1.89	105.0	19.0	131.2	133.2	+ 2.0	11.5
12	3. Mai — 10. „	8	3.44	1.45	1.09	6.96	2.35	52.00	7.36	2.16	120.0	26.0	133.2	134.5	+ 1.3	10.9
	Summa vom 16. Februar — 10. Mai	85	36.55	11.37	8.52	73.95	28.03	552.50	78.20	22.95	1275.0	242.5	—	—	+27.7	—
	Durchschnittlich per Tag und Stück	—	—	—	—	**0.435**	**0.165**	**3.250**	**0.460**	**0.135**	**7.5**	**1.426**	—	—	+ **0.163**	9.9

Fütterungstabelle. Abtheilung IV.

Würtemberger Bastardhammel. 2 Thiere, geschoren.

Vertheilung des Futters auf die Tageszeiten wie bei I.

Nro.	Versuchsperiode Vom — bis — 1876	Tage	Haferstroh			Verzehrtes Futter							Lebendgewicht der Abtheilg.			Mittlere Stalltemperatur
			hin lufttrocken	zurück feucht	zurück corrig. lufttrocken	Luzerneheu	Haferstroh	Runkelrüben	Maisschrot	Sesamkuchen	Kochsalz	Tränkwasser	zu Anfang der Periode	am Ende der Periode	Zu- (+) oder Abnahme (—)	
			Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Gramm	Liter	Kilo	Kilo	Kilo	
1	16. Febr. — 22. Febr.	7	3.62	0.31	0.22	7.28	3.40	54.50	7.80	2.28	105.0	4.0	96.9	102.2	+ 5.3	9.5
2	23. „ — 29. „	7	3.69	1.61	1.16	7.42	2.53	55.84	7.93	2.33	105.0	5.0	102.2	103.0	+ 0.8	9.3
3	1. März — 7. März	7	3.57	0.77	0.55	7.11	3.02	53.25	7.53	2.19	105.0	4.5	103.0	104.6	+ 1.6	9.9
4	8. „ — 14. „	7	3.53	1.17	0.84	7.01	2.69	52.51	7.43	2.17	105.0	4.5	104.6	107.7	+ 3.1	8.0
5	15. „ — 21. „	7	3.43	0.87	0.63	6.86	2.80	51.66	7.28	2.17	105.0	5.0	107.7	109.1	+ 1.4	7.6
6	22. „ — 28. „	7	3.43	0.96	0.69	6.86	2.74	51.66	7.28	2.17	105.0	3.5	109.1	110.1	+ 1.0	7.6
7	29. „ — 4. April	7	3.32	1.82	1.31	6.63	2.01	49.61	7.03	2.06	105.0	8.0	110.1	112.2	+ 2.1	11.0
8	5. April — 11. „	7	3.09	1.73	1.24	6.15	1.85	46.20	6.55	1.91	105.0	7.5	112.2	113.0	+ 0.8	11.3
9	12. „ — 18. „	7	2.94	1.19	0.86	5.88	2.08	44.03	6.23	1.82	105.0	7.5	113.0	113.9	+ 0.9	10.0
10	19. „ — 25. „	7	2.71	1.83	1.32	5.41	1.39	40.80	5.79	1.69	105.0	10.0	113.9	114.5	+ 0.6	12.1
11	26. „ — 2. Mai	7	2.59	0.31	0.22	5.18	2.37	38.99	5.53	1.61	105.0	10.5	114.5	116.0	+ 1.5	11.5
12	3. Mai — 10. „	8	3.33	0.92	0.66	6.66	2.67	49.97	7.07	2.07	120.0	9.0	116.0	118.7	+ 2.7	10.9
	Summa vom 16. Februar — 10. Mai	85	39.25	13.49	9.70	78.45	29.55	589.02	83.45	24.47	1275.0	79.0	—	—	+21.8	—
	Durchschnittlich per Tag und Stück	—	—	—	—	**0.461**	**0.174**	**3.465**	**0.491**	**0.144**	**7.5**	**0.465**	—	—	**0.128**	9.9

Fütterungstabelle. Abtheilung V.

Leine-Landschaf. 2 Thiere, nicht geschoren.

Vertheilung des Futters auf die Tageszeiten wie bei I.

Nro.	Versuchsperiode Vom — bis — 1876	Tage	Haferstroh			Verzehrtes Futter							Lebendgewicht der Abtheilg.			Mittlere Stalltemperatur
			hin lufttrocken	zurück feucht	zurück corrig. lufttrocken	Luzerneheu	Haferstroh	Runkelrüben	Maisschrot	Sesamkuchen	Kochsalz	Tränkwasser	zu Anfang der Periode	am Ende der Periode	Zu- (+) oder Abnahme (—)	
			Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Gramm	Liter	Kilo	Kilo	Kilo	°R
1	16. Febr. — 22. Febr.	7	2.66	0.19	0.13	5.39	2.53	40.46	5.74	1.68	105.0	10.5	91.7	94.1	+ 2.4	9.5
2	23. „ — 29. „	7	2.90	0.46	0.32	5.79	2.58	43.34	6.14	1.76	105.0	14.0	94.1	96.7	+ 2.6	9.3
3	1. März — 7. März	7	2.97	1.52	1.05	5.91	1.92	44.24	6.27	1.79	105.0	11.0	96.7	97.8	+ 1.1	9.9
4	8. „ — 14. „	7	2.87	0.82	0.56	5.74	2.31	42.98	6.09	1.75	105.0	11.0	97.8	100.0	+ 2.2	8.0
5	15. „ — 21. „	7	2.87	0.44	0.30	5.74	2.57	42.98	6.09	1.75	105.0	8.5	100.0	101.8	+ 1.8	7.6
6	22. „ — 28. „	7	2.87	0.42	0.29	5.74	2.58	42.98	6.09	1.75	105.0	4.5	101.8	103.6	+ 1.8	7.6
7	29. „ — 4. April	7	2.84	1.03	0.71	5.65	2.13	42.44	6.00	1.75	105.0	6.0	103.6	105.4	+ 1.8	11.0
8	5. April — 11. „	7	2.74	1.59	1.10	5.47	1.64	41.18	5.82	1.72	105.0	5.0	105.4	105.1	+ 0.3	11.3
9	12. „ — 18. „	7	2.66	0.84	0.58	5.39	2.08	40.46	5.74	1.68	105.0	7.0	105.1	108.3	+ 3.2	10.0
10	19. „ — 25. „	7	2.66	0.83	0.57	5.39	2.09	40.46	5.74	1.68	105.0	8.0	108.3	109.7	+ 1.4	12.1
11	26. „ — 2. Mai	7	2.66	0.61	0.42	5.39	2.24	40.46	5.74	1.68	105.0	7.0	109.7	111.0	+ 1.3	11.5
12	3. Mai — 10. „	8	3.27	1.44	0.99	6.53	2.28	48.94	6.93	2.00	120.0	8.0	111.0	113.5	+ 2.5	10.9
	Summa vom 16. Februar — 10. Mai	85	33.97	10.19	7.02	68.13	26.95	510.92	72.39	20.99	1275.0	99.5	—	—	+21.8	—
	Durchschnittlich per Tag und Stück	—	—	—	—	**0.401**	**0.159**	**3.005**	**0.426**	**0.123**	**7.5**	**0.585**	—	—	**+0.128**	9.9

Fütterungstabelle. Abtheilung VI.

Leine-Landschaf. 2 Thiere, geschoren.

Vertheilung des Futters auf die Tageszeiten wie bei I.

Nro.	Versuchsperiode Vom — bis — 1876	Tage	Haferstroh hin lufttrocken Kilo	Haferstroh zurück feucht Kilo	Haferstroh zurück corrig. lufttrocken Kilo	Verzehrtes Futter: Luzerneheu Kilo	Haferstroh Kilo	Runkelrüben Kilo	Maisschrot Kilo	Sesamkuchen Kilo	Kochsalz Gramm	Tränkwasser Liter	Lebendgewicht der Abtheilg. zu Anfang der Periode Kilo	am Ende der Periode Kilo	Zu- (+) oder Abnahme (—) Kilo	Mittlere Stalltemperatur °R.
1	16. Febr. — 22. Febr.	7	3.29	0.42	0.30	6.65	2.99	49.90	7.05	2.07	105.0	3.0	85.0	91.9	+ 6.9	9.5
2	23. „ — 29. „	7	3.39	1.17	0.82	6.85	2.57	51.32	7.23	2.13	105.0	7.0	91.9	93.7	+ 1.8	9.3
3	1. März — 7. März	7	3.36	0.77	0.54	6.79	2.82	50.75	7.14	2.10	105.0	8.5	93.7	96.4	+ 2.7	9.9
4	8. „ — 14. „	7	3.36	1.23	0.86	6.79	2.50	50.75	7.14	2.10	105.0	8.0	96.4	98.0	+ 1.6	8.0
5	15. „ — 21. „	7	3.36	0.73	0.51	6.79	2.85	50.75	7.14	2.10	105.0	8.5	98.0	101.6	+ 3.6	7.6
6	22. „ — 28. „	7	3.36	1.18	0.83	6.79	2.53	50.75	7.14	2.10	105.0	6.0	101.6	102.8	+ 1.2	7.6
7	29. „ — 4. April	7	3.25	1.73	1.21	6.49	2.04	48.74	6.91	2.00	105.0	7.0	102.8	104.1	+ 1.3	11.0
8	5. April — 11. „	7	3.03	1.35	0.94	6.11	2.09	45.88	6.47	1.90	105.0	6.5	104.1	105.7	+ 1.6	11.3
9	12. „ — 18. „	7	3.01	0.93	0.65	6.09	2.36	45.71	6.44	1.89	105.0	9.5	105.7	109.0	+ 3.3	10.0
10	19. „ — 25. „	7	3.01	0.94	0.66	6.09	2.35	45.71	6.44	1.89	105.0	10.5	109.0	111.3	+ 2.3	12.1
11	26. „ — 2. Mai	7	3.01	0.86	0.60	6.09	2.41	45.71	6.44	1.89	105.0	8.0	111.3	112.9	+ 1.6	11.5
12	3. Mai — 10. „	8	3.44	1.10	0.77	6.96	2.67	52.24	7.36	2.16	120.0	9.5	112.9	114.6	+ 1.7	10.9
	Summa vom 16. Februar — 10. Mai	85	38.87	12.41	8.69	78.49	30.18	588.21	82.90	24.33	1275.0	92.0	—	—	+29.6	—
	Durchschnittlich per Tag und Stück		—	—	—	**0.462**	**0.177**	**3.460**	**0.488**	**0.143**	**7.5**	**0.541**	—	—	**+ 0.174**	9.9

Fütterungstabelle. Abtheilung VII.

Rambouillet-Negrettihammel. 2 Thiere, nicht geschoren.

Vertheilung des Futters auf die Tageszeiten wie bei I.

Nro.	Versuchsperiode Von — bis — 1876	Tage	Haferstroh			Verzehrtes Futter							Lebendgewicht der Abtheilg.			Mittlere Stalltemperatur
			hin lufttrocken Kilo	zurück feucht Kilo	zurück corrig. lufttrocken Kilo	Luzerneheu Kilo	Haferstroh Kilo	Runkelrüben Kilo	Maisschrot Kilo	Sesamkuchen Kilo	Kochsalz Gramm	Tränkwasser Liter	zu Anfang der Periode Kilo	am Ende der Periode Kilo	Zu (+) oder Abnahme (—) Kilo	
1	16. Febr. — 22. Febr.	7	3.08	1.73	1.23	6.16	1.85	46.20	6.58	1.96	105.0	15.5	101.3	104.3	+ 3.0	9.5
2	23. „ — 29. „	7	3.03	1.66	1.18	6.05	1.85	45.31	6.43	1.91	105.0	13.0	104.3	106.5	+ 2.2	9.3
3	1. März — 7. März	7	2.84	1.33	0.94	5.71	1.90	42.85	6.06	1.77	105.0	13.0	106.5	108.4	+ 1.9	9.9
4	8. „ — 14. „	7	2.77	1.49	1.06	5.59	1.71	41.93	5.95	1.74	105.0	8.0	108.4	109.2	+ 0.8	8.0
5	15. „ — 21. „	7	2.60	0.79	0.56	5.20	2.04	38.82	5.49	1.62	105.0	8.0	109.2	110.6	+ 1.4	7.6
6	22. „ — 28. „	7	2.59	0.30	0.21	5.18	2.38	38.64	5.46	1.61	105.0	10.0	110.6	112.8	+ 2.2	7.6
7	29. „ — 4. April	7	2.62	0.20	0.14	5.24	2.48	39.18	5.55	1.64	105.0	12.5	112.8	115.1	+ 2.3	11.0
8	5. April — 11. „	7	2.71	0.32	0.23	5.42	2.48	40.80	5.82	1.73	105.0	13.5	115.1	117.8	+ 2.7	11.3
9	12. „ — 18. „	7	2.73	0.58	0.41	5.46	2.32	41.16	5.88	1.75	105.0	13.5	117.8	119.6	+ 1.8	10.0
10	19. „ — 25. „	7	2.73	0.81	0.58	5.46	2.15	41.16	5.88	1.75	105.0	14.5	119.6	121.5	+ 1.9	12.1
11	26. „ — 2. Mai	7	2.73	0.77	0.55	5.46	2.18	41.16	5.88	1.75	105.0	13.0	121.5	122.7	+ 1.2	11.5
12	3. Mai — 10. „	8	3.34	0.81	0.58	6.62	2.76	49.82	7.02	2.07	120.0	15.0	122.7	125.0	+ 2.3	10.9
	Summe vom 16. Februar — 10. Mai	85	33.77	10.79	7.67	67.55	26.10	507.03	72.00	21.30	1275.0	149.5	—	—	+23.7	—
	Durchschnittlich per Tag und Stück	—	—	—	—	**0.397**	**0.153**	**2.982**	**0.424**	**0.125**	**7.5**	**0.880**	—	—	**+0.139**	9.9

Fütterungstabelle. Abtheilung VIII.

Rambouillet-Negrettihammel. 2 Thiere, geschoren.

Vertheilung des Futters auf die Tageszeiten wie bei I.

Nro.	Versuchsperiode Von — bis — 1876	Tage	Haferstroh			Verzehrtes Futter.							Lebendgewicht der Abtheilg.			Mittlere Stalltemperatur
			hin lufttrocken	zurück feucht	zurück corrig. lufttrocken	Luzerneheu	Haferstroh	Runkelrüben	Maisschrot	Sesamkuchen	Kochsalz	Tränkwasser	zu Anfang der Periode	am Ende der Periode	Zu (+) oder Abnahme (—)	
			Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Gramm	Liter	Kilo	Kilo	Kilo	
1	16. Febr. — 22. Febr.	7	3.36	0.83	0.59	6.65	2.77	49.70	7.14	2.10	105.0	1.0	91.7	95.3	+ 3.6	9.5
2	23. „ — 29. „	7	3.36	0.36	0.25	6.65	3.11	49.70	7.14	2.10	105.0	1.5	95.3	97.6	+ 2.3	9.3
3	1. März — 7. März	7	3.36	0.31	0.22	6.65	3.14	49.70	7.14	2.10	105.0	2.0	97.6	101.4	+ 3.8	9.9
4	8. „ — 14. „	7	3.36	0.57	0.40	6.65	2.96	49.70	7.14	2.10	105.0	2.0	101.4	103.0	+ 1.6	8.0
5	15. „ — 21. „	7	3.24	0.64	0.45	6.53	2.79	48.74	6.90	2.04	105.0	0.5	103.0	105.6	+ 2.6	7.6
6	22. „ — 28. „	7	3.22	0.97	0.69	6.51	2.53	48.58	6.86	2.03	105.0	2.5	105.6	106.9	+ 1.3	7.6
7	29. „ — 4. April	7	3.11	2.03	1.44	6.19	1.67	46.62	6.60	1.93	105.0	2.0	106.9	108.3	+ 1.4	11.0
8	5. April — 11. „	7	2.79	1.65	1.17	5.65	1.62	42.64	5.86	1.76	105.0	3.0	108.3	108.3	+ 0.0	11.3
9	12. „ — 18. „	7	2.66	0.65	0.46	5.46	2.20	41.30	5.60	1.68	105.0	4.0	108.3	109.5	+ 1.2	10.0
10	19. „ — 25. „	7	2.66	0.79	0.56	5.46	2.10	41.30	5.60	1.68	105.0	7.0	109.5	111.6	+ 2.1	12.1
11	26. „ — 2. Mai	7	2.66	0.42	0.30	5.46	2.36	41.30	5.60	1.68	105.0	8.0	111.6	112.1	+ 0.5	11.5
12	3. Mai — 10. „	8	3.49	0.64	0.45	6.92	3.04	52.37	7.37	2.15	120.0	11.5	112.1	115.9	+ 3.8	10.9
	Summa vom 16. Februar — 10. Mai	85	37.27	9.86	6.98	74.78	30.29	561.65	78.95	23.35	1275.0	45.0	—	—	+24.2	—
	Durchschnittlich per Tag und Stück	—	—	—	—	**0.440**	**0.178**	**3.304**	**0.464**	**0.137**	**7.5**	**0.265**	—	—	**+0.142**	9.9

Gehalt des verzehrten Futters an Nährstoffen.

Abtheilung	Organische Substanz	bestehend aus					davon verdaulich[1])						Verhältniß von a : (b + c)
		Stickstoffhaltige Substanz			Fett	Stickstofffreie Nährstoffe excl. Fett	Stickstoffhaltige Substanz			Fett		Stickstofffreie Nährstoffe excl. Fett	
		im Rauhfutter	im sonstigen Futter	im Ganzen			im Rauhfutter	im sonstigen Futter	im Ganzen (a)		Stärkeäquival desselben (b)	(c)	
	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	
I Englische Kreuzung nicht geschoren	122.06	7.42	9.75	17.17	4.58	100.32	5.45	8.13	13.58	3.50	8.75	76.64	1 : 6.3
II Englische Kreuzung geschoren	340.52	20.60	26.89	47.49	12.76	280.27	15.05	22.39	37.44	9.69	24.22	212.99	1 : 6.3
III Würtemberger Bastard nicht geschoren	219.81	13.36	17.47	30.83	8.24	180.73	9.78	14.55	24.33	6.28	15.70	137.77	1 : 6.3
IV Würtemberger Bastard geschoren	233.56	14.16	18.63	32.79	8.78	191.98	10.37	15.51	25.88	6.69	16.72	146.46	1 : 6.3
V Leineschaf nicht geschoren	203.64	12.36	16.08	28.44	7.61	167.59	9.03	13.29	22.32	5.79	14.47	127.63	1 : 6.3
VI Leineschaf geschoren	233.48	14.18	18.53	32.71	8.75	192.01	10.38	15.43	25.81	6.66	16.65	146.33	1 : 6.3
VII Rambouillet-Negretti nicht geschoren	202.08	12.23	16.14	28.37	7.61	166.10	8.95	13.44	22.39	5.79	14.47	126.58	1 : 6.3
VIII Rambouillet-Negretti geschoren	223.87	13.60	17.72	31.32	8.39	184.15	9.93	14.76	24.69	6.38	15.95	140.06	1 : 6.3

1) Berechnet nach den Mittelzahlen in Wolffs Fütterungslehre.

Wägungstabelle für die Hammel englischer Kreuzung.

Abtheilung I (Nr. 4) nicht geschoren
Abtheilung II (Nr. 1, 3 und 6) geschoren } gemästet.

Datum 1876	Abtheilung I. Stückzahl	Einzelgewicht des Hammel Nro. 4 Kilo	Differenz gegen vorige Wägung +	Differenz gegen vorige Wägung −	Abtheilung II. Stückzahl	Einzelgewicht des Hammels Nro. 1 Kilo	Einzelgewicht des Hammels Nro. 3 Kilo	Einzelgewicht des Hammels Nro. 6 Kilo	Totalgewicht Kilo	Differenz gegen vorige Wägung +	Differenz gegen vorige Wägung −
Februar 15	1	57.9	—	—	3	48.1	47.5	52.1	147.7	—	—
16	1	57.5	—	0.4	3	48.4	47.8	52.2	148.4	0.7	—
17	1	58.0	0.5	—	3	48.2	47.8	52.3	148.3	—	0.1
23	1	59.4	1.4	—	3	49.8	49.5	53.6	152.9	4.6	—
März 1	1	60.3	0.9	—	3	50.9	51.2	55.0	157.1	4.2	—
8	1	61.8	1.5	—	3	51.7	52.8	56.4	160.9	3.8	—
15	1	62.6	0.8	—	3	52.2	53.3	57.4	162.9	2.0	—
22	1	63.5	0.9	—	3	53.2	54.5	58.3	166.0	3.1	—
29	1	64.0	0.5	—	3	54.2	55.6	59.4	169.0	3.0	—
April 5	1	64.9	0.9	—	3	55.2	55.5	60.2	170.9	1.9	—
12	1	65.5	0.6	—	3	55.6	55.2	61.4	172.2	1.3	—
19	1	67.2	1.7	—	3	56.0	55.4	61.7	173.1	0.9	—
26	1	67.7	0.5	—	3	56.9	56.3	62.8	176.0	2.9	—
Mai 3	1	68.2	0.5	—	3	57.0	57.0	63.1	177.1	1.1	—
10	1	69.3	1.1	—	3	58.0	58.4	64.5	180.9	3.8	—
11	1	69.0	—	0.3	3	58.0	58.2	64.5	180.7	—	0.2
12	1	69.7	0.7	—	3	58.1	58.7	65.0	181.8	1.1	—

Wägungstabelle für die Würtemberger Bastardhammel.

Abtheilung III (Nr. 14 und 16) nicht geschoren } gemästet
Abtheilung IV (Nr. 12 und 15) geschoren }

Datum 1876	Abtheilung III. Stückzahl	Einzelgewicht des Hammels Nr. 14 Kilo	Einzelgewicht des Hammels Nr. 16 Kilo	Totalgewicht Kilo	Differenz gegen vorige Wägung +	Differenz gegen vorige Wägung −	Abtheilung IV. Stückzahl	Einzelgewicht des Hammels Nr. 12 Kilo	Einzelgewicht des Hammels Nr. 15 Kilo	Totalgewicht Kilo	Differenz gegen vorige Wägung +	Differenz gegen vorige Wägung −
Febr. 15	2	55.4	51.4	106.8	—	—	2	45.3	51.6	96.9	—	—
16	2	55.5	51.3	106.9	0.1	—	2	45.6	51.3	96.9	—	—
17	2	55.4	51.3	106.7	—	0.2	2	45.7	51.3	97.0	0.1	—
23	2	56.0	53.2	109.2	2.5	—	2	48.4	53.8	102.2	5.3	—
März 1	2	58.0	54.1	112.1	2.9	—	2	48.5	54.5	103.0	0.8	—
8	2	58.9	55.3	114.2	2.1	—	2	49.2	55.4	104.6	1.6	—
15	2	59.7	56.6	116.3	2.1	—	2	51.0	56.7	107.7	3.1	—
22	2	60.4	58.2	118.6	2.3	—	2	51.4	57.7	109.1	1.4	—
29	2	62.3	59.0	121.3	2.7	—	2	51.7	58.4	110.1	1.0	—
April 5	2	63.2	60.2	123.4	2.1	—	2	53.0	59.2	112.2	2.1	—
12	2	63.6	61.5	125.1	1.7	—	2	52.9	60.1	113.0	0.8	—
19	2	65.5	62.6	128.1	3.0	—	2	53.0	60.9	113.9	0.9	—
26	2	67.4	63.8	131.2	3.1	—	2	53.2	61.3	114.5	0.6	—
Mai 3	2	67.4	65.8	133.2	2.0	—	2	54.4	61.6	116.0	1.5	—
10	2	68.4	66.1	134.5	1.3	—	2	56.0	62.9	118.9	2.9	—
11	2	68.2	65.5	133.7	—	0.8	2	55.4	62.7	118.1	—	0.8
12	2	69.0	66.3	133.7	—	—	2	56.1	63.0	119.1	1.0	—

Wägungstabelle für die Leinehammel.

Abtheilung V (Nr. 18 und 21) nicht geschoren
Abtheilung VI (Nr. 17 und 19) geschoren } gemästet.

Datum 1876	Abtheilung V. Stückzahl	Einzelgewicht des Hammels Nr. 18 Kilo	Einzelgewicht des Hammels Nr. 21 Kilo	Totalgewicht Kilo	Differenz gegen vorige Wägung +	Differenz gegen vorige Wägung −	Abtheilung VI. Stückzahl	Einzelgewicht des Hammels Nr. 17 Kilo	Einzelgewicht des Hammels Nr. 19 Kilo	Totalgewicht Kilo	Differenz gegen vorige Wägung +	Differenz gegen vorige Wägung −
Febr. 15	2	47.7	44.1	91.8	—	—	2	40.2	44.7	84.9	—	—
16	2	47.6	44.1	91.7	—	0.1	2	40.5	44.3	84.8	—	0.1
17	2	47.6	44.1	91.7	—	—	2	40.8	44.5	85.3	0.5	—
23	2	48.7	45.4	94.1	2.4	—	2	43.8	48.1	91.9	6.6	—
März 1	2	49.6	47.1	96.7	2.6	—	2	45.3	48.4	93.7	1.8	—
8	2	50.9	46.9	97.8	1.1	—	2	47.4	49.0	96.4	2.7	—
15	2	51.8	48.2	100.0	2.2	—	2	47.4	50.6	98.0	1.6	—
22	2	52.7	49.1	101.8	1.8	—	2	49.8	51.8	101.6	3.6	—
29	2	53.5	50.1	103.6	1.8	—	2	51.1	51.7	102.8	1.2	—
April 5	2	54.2	51.2	105.4	1.8	—	2	51.4	52.7	104.1	1.3	—
12	2	54.5	50.6	105.1	—	0.3	2	52.8	52.9	105.7	1.6	—
19	2	55.5	52.8	108.3	3.2	—	2	54.5	54.5	109.0	3.3	—
26	2	56.7	53.0	109.7	1.4	—	2	55.9	55.4	111.3	2.3	—
Mai 3	2	57.4	53.6	111.0	1.3	—	2	57.0	55.9	112.9	1.6	—
10	2	58.9	54.3	113.2	2.2	—	2	57.8	56.4	114.2	1.3	—
11	2	58.7	54.7	113.4	0.2	—	2	57.5	56.7	114.2	—	—
12	2	59.0	54.9	113.9	0.5	—	2	58.2	57.4	115.6	1.4	—

Wägungstabelle für die Rambouillet-Negrettihammel.

Abtheilung VII (Nr. 8 und 10) nicht geschoren
Abtheilung VIII (Nr. 7 und 9) geschoren } gemästet.

Datum 1876	Abtheilung VII.						Abtheilung VIII.					
	Stückzahl	Einzelgewicht des Hammels Nr.		Totalgewicht	Differenz gegen vorige Wägung		Stückzahl	Einzelgewicht des Hammels Nr.		Totalgewicht	Differenz gegen vorige Wägung	
		8 Kilo	10 Kilo	Kilo	+	−		7 Kilo	9 Kilo	Kilo	+	−
Febr. 15	2	51.6	49.7	101.3	—	—	2	41.6	50.3	91.9	—	—
16	2	51.5	49.7	101.2	—	0.1	2	41.2	50.2	91.4	—	0.5
17	2	51.7	49.6	101.3	0.1	—	2	41.6	50.3	91.9	0.5	—
23	2	53.3	51.0	104.3	3.0	—	2	43.3	52.0	95.3	3.4	—
März 1	2	55.0	51.5	106.5	2.2	—	2	44.1	53.5	97.6	2.3	—
8	2	56.0	52.4	108.4	1.9	—	2	45.7	55.7	101.4	3.8	—
15	2	56.2	53.0	109.2	0.8	—	2	46.2	56.8	103.0	1.6	—
22	2	57.0	53.6	110.6	1.4	—	2	48.1	57.5	105.6	2.6	—
29	2	58.1	54.7	112.8	2.2	—	2	48.4	58.5	106.9	1.3	—
April 5	2	59.7	55.4	115.1	2.3	—	2	48.6	59.7	108.3	1.4	—
12	2	61.7	56.1	117.8	2.7	—	2	48.0	60.3	108.3	—	—
19	2	62.7	56.9	119.6	1.8	—	2	48.5	61.0	109.5	1.2	—
26	2	63.9	57.6	121.5	1.9	—	2	49.0	62.6	111.6	2.1	—
Mai 3	2	64.9	57.8	122.7	1.2	—	2	49.9	62.2	112.1	0.5	—
10	2	66.3	58.5	124.8	2.1	—	2	51.9	63.6	115.5	3.4	—
11	2	66.2	58.7	124.9	0.1	—	2	51.5	64.2	115.7	0.2	—
12	2	66.6	58.7	125.3	0.4	—	2	52.0	64.4	116.4	0.7	—

Schlachtresultate der 4 Durchschnittshammel bei Beginn des Versuches

(im kahlen Zustande).

Die Hammel sind sämmtlich in den Morgenstunden zwischen 10 und 12 Uhr geschlachtet, nachdem sie am Abend vorher (um 5 Uhr) ihr letztes Futter erhalten.

		Englische Kreuzung	Württemberger Bastard	Leineschaf	Rambouillet-Negretti
	Lebendgewicht unmittelbar vor dem Schlachten	Kilo 44.50	Kilo 51.10	Kilo 40.47	Kilo 38.30
1	Blutverlust	2.37	2.21	2.32	2.50
2	Fell mit Beinen	3.55	5.30	4.40	4.40
3	Kopf mit Zunge	1.80	2.00	1.77	1.75
4	Leber und Galle	0.69	0.85	0.52	0.66
5	4 Viertel (incl. Nierenfett), Schlachtgewicht	22.87	27.15	20.55	18.65
6	Herz mit etwas Fett	0.30	0.22	0.28	0.17
7	Lunge und Luftröhre	0.77	1.02	0.56	0.70
8	Fett an den Eingeweiden	1.35	2.22	1.21	0.62
9	Därme ohne Inhalt	1.82	1.73	2.00	1.60
10	Pansen, Haube, Psalter und Schlund	1.35	1.65	1.35	1.22
11	Magen- und Darminhalt	6.91	5.98	5.14	5.23
12	Milz	0.05	0.10	0.08	0.08
	(Nierenfett, vom Schlachter geschätzt	0.75	1.00	0.50	0.12)
	Gesammtgewicht der gewogenen Körpertheile	43.83	50.43	40.18	37.58
	Fehlsumme	0.67	0.67	0.29	0.72
	Schlachtgewicht in Procent des Lebendgewichtes	51.4	53.1	50.8	48.7
	Loser Talg in Procent des Lebendgewichtes	3.0	4.3	3.0	1.6

Schlachtresultate der Hammel englischer Kreuzung am Schluß des Versuches

(in kahlem Zustande)

am 15. Mai 1876.

Abtheilung I (Nr. 4) nicht geschoren
Abtheilung II (Nr. 1, 3 und 6) geschoren } gemästet.

		Abtheilung I.	Abtheilung II.		
		Nr. 4	Nr. 1	Nr. 3	Nr. 6
	Lebendgewicht unmittelbar vor dem Schlachten	Kilo 65.40	Kilo 58.20	Kilo 58.40	Kilo 64.25
1	Blutverlust	2.90	2.45	2.90	2.90
2	Fell mit Beinen	5.40	4.00	4.60	4.80
3	Kopf mit Zunge	2.00	2.22	2.10	2.20
4	Leber und Galle	1.05	0.77	0.92	0.90
5	4 Viertel (incl. Nierenfett), Schlachtgewicht	38.00	32.00	35.00	37.30
6	Herz mit etwas Fett	0.27	0.25	0.27	0.25
7	Lunge und Luftröhre	1.50	0.87	0.90	1.00
8	Fett an den Eingeweiden	4.50	3.20	4.30	5.30
9	Därme ohne Inhalt	1.70	1.60	1.30	1.50
10	Pansen, Haube, Psalter und Schlund	1.80	1.79	1.50	1.90
11	Magen- und Darminhalt	6.10	8.40	3.75	6.00
12	Milz	0.12	0.07	0.10	0.12
	(Nierenfett, vom Schlachter geschätzt	1.70	1.25	1.85	2.00)
	Gesammtgewicht der gewogenen Körpertheile	65.34	57.62	57.64	64.17
	Fehlsumme	0.06	0.58	0.76	0.08
	Schlachtgewicht in Procent des Lebendgewichtes	58.1	55.2	59.9	58.0
	Loser Talg in Procent des Lebendgewichtes	6.9	5.5	7.3	8.3

Schlachtresultate der Würtemberger Bastardhammel am Schluß des Versuches

(in kahlem Zustande)

am 31ten Mai 1876.

Abtheilung III (Nr. 14 und 16) nicht geschoren } gemästet.
Abtheilung IV (Nr. 12 und 15) geschoren }

		Abtheilung III		Abtheilung IV	
		Nr. 14	Nr. 16	Nr. 12	Nr. 15
	Lebendgewicht unmittelbar vor dem Schlachten	Kilo 61.70	Kilo 59.70	Kilo 54.20	Kilo 63.50
1	Blutverlust	2.60	2.50	2.90	2.30
2	Fell mit Beinen	4.60	4.90	4.40	4.80
3	Kopf mit Zunge	2.20	2.00	2.00	2.10
4	Leber und Galle	1.00	0.90	0.80	0.90
5	4 Viertel (incl. Nierenfett), Schlachtgewicht	36.20	34.50	31.50	37.50
6	Herz mit etwas Fett	0.20	0.20	0.20	0.30
7	Lunge und Luftröhre	0.70	0.70	1.00	0.70
8	Fett an den Eingeweiden	5.10	4.20	3.90	5.70
9	Därme ohne Inhalt	1.30	1.10	1.50	1.20
10	Pansen, Haube, Psalter und Schlund	2.00	1.70	1.60	1.80
11	Magen- und Darminhalt	5.60	6.60	4.30	5.90
12	Milz	0.08	0.10	0.12	0.10
	(Nierenfett, vom Schlachter geschätzt	1.50	2.00	1.50	2.00)
	Gesammtgewicht der gewogenen Körpertheile	61.58	59.40	54.22	63.30
	Fehlsumme	0.12	0.30	—	0.20
	Ueberschuß	—	—	0.02	—
	Schlachtgewicht in Procent des Lebendgewichtes	58.6	57.8	58.1	59.1
	Loser Talg in Procent des Lebendgewichtes	8.2	7.0	7.2	9.0

Schlachtresultate der Leinehammel am Schluß des Versuches

(in kahlem Zustande)

am 19ten Mai 1876.

Abtheilung V (Nr. 18 und 21) nicht geschoren
Abtheilung VI (Nr. 17 und 19) geschoren } gemästet.

		Abtheilung V		Abtheilung VI	
		Nr. 18	Nr. 21	Nr. 17	Nr. 19
	Lebendgewicht unmittelbar vor dem Schlachten	Kilo 55.00	Kilo 51.00	Kilo 57.00	Kilo 56.20
1	Blutverlust	2.20	2.20	2.10	2.10
2	Fell mit Beinen	4.50	4.50	5.70	4.50
3	Kopf mit Zunge	1.90	1.90	2.00	2.00
4	Leber mit Galle	0.90	0.90	1.00	0.90
5	4 Viertel (incl. Nierenfett), Schlachtgewicht	32.00	27.60	31.90	31.90
6	Herz mit etwas Fett	0.20	0.23	0.23	0.23
7	Lunge und Luftröhre	0.60	0.70	0.70	0.70
8	Fett an den Eingeweiden	5.20	4.50	4.60	5.70
9	Därme ohne Inhalt	1.40	1.40	1.50	1.30
10	Pansen, Haube, Psalter und Schlund	1.50	1.50	1.60	1.60
11	Magen- und Darminhalt	4.30	5.30	5.40	5.00
12	Milz	0.10	0.10	0.08	0.10
	(Nierenfett, vom Schlachter geschätzt	2.00	1.00	2.00	2.00)
	Gesammtsumme der gewogenen Körpertheile	54.80	50.83	56.81	56.03
	Fehlsumme	0.20	0.17	0.19	0.17
	Schlachtgewicht in Procent des Lebendgewichtes	58.2	54.1	56.0	56.8
	Loser Talg in Procent des Lebendgewichtes	9.4	8.8	8.1	10.1

Schlachtresultate der Rambouillet-Negrettihammel am Schluß des Versuches

(in kahlem Zustande)

am 24ten Mai 1876.

Abtheilung VII (Nr. 8 und 10) nicht geschoren
Abtheilung VIII (Nr. 7 und 9) geschoren } gemästet.

		Abtheilung VII		Abtheilg. VIII	
		Nr. 8	Nr. 10	Nr. 7	Nr. 9
	Lebendgewicht unmittelbar vor dem Schlachten	Kilo 58.80	Kilo 53.60	Kilo 52.90	Kilo 62.40
1	Blutverlust	2.65	2.90	3.25	3.00
2	Fell mit Beinen	5.50	5.00	4.80	5.55
3	Kopf mit Zunge	2.30	2.00	2.20	2.20
4	Leber und Galle	0.95	0.75	0.75	0.90
5	4 Viertel (incl. Nierenfett), Schlachtgewicht	31.60	30.00	29.00	33.60
6	Herz mit etwas Fett	0.27	0.25	0.25	0.25
7	Lunge und Luftröhre	0.85	0.85	0.80	0.90
8	Fett an den Eingeweiden	4.30	2.80	2.10	4.90
9	Därme ohne Inhalt	1.50	1.40	1.50	1.70
10	Pansen, Haube, Psalter und Schlund	1.90	1.60	1.65	2.30
11	Magen- und Darminhalt	6.70	6.00	6.20	6.80
12	Milz	0.12	0.11	0.13	0.13
	(Nierenfett, vom Schlachter geschätzt	2.00	1.50	1.50	2.25)
	Gesammtsumme der gewogenen Körpertheile	58.64	53.66	52.63	62.23
	Fehlsumme	0.16	—	0.27	0.17
	Ueberschuß	—	0.06	—	—
	Schlachtgewicht in Procent des Lebendgewichtes	53.7	55.9	54.8	53.8
	Loser Talg in Procent des Lebendgewichtes	7.3	5.2	4.0	7.8

Schurgewichte und Zunahme der Stapellängen.

Abtheilung	Nr. der Hammel	Schurgewicht der geschlachteten oder geschoren gemästeten Hammel (5. Februar)		Wasserverlust in %	Gewicht der kurzen während des Versuches nachgewachsenen Wollen (13. Mai)		Wasserverlust in %	Abtheilung	Nr. der Hammel	Schurgewicht der ungeschoren gemästeten Hammel (13. Mai)		Wasserverlust in %	Länge der Stapelproben (in Millimetern)		
		frisch Grm.	lufttr. Grm.		frisch Grm.	lufttr. Grm.				frisch Grm.	lufttr. Grm.		5. Febr.	13. Mai	Zuwachs
II	1	2200	2120		650	650		I							
Englische	3	2300	2300		700	680		Englische	4	4800	4350		58	70	12
Kreuzung	6	2480	2400		750	730		Kreuzung							
		6980	6820	2.34	2100	2060	1.90			4800	4350	9.37	58	70	12
IV	12	3920	3700		1050	998		III							
Würtemb.	13 [1]	5570	5000		—	—		Würtemb.	14	7530	6100		84	101	
Bastard	15	3840	3620		900	890		Bastard	16	7040	5810		71	89	
		13330	12320	8.20	1950	1888	3.18			14570	11910	18.25	77.5	95	17.5
VI	17	3240	2860		1020	976		V							
Leineschaf	19	2820	2720		920	894		Leineschaf	18	2920	2570		75	92	
	20 [1]	2670	2500		—	—			21	3300	3050		74	98	
		8730	8080	8.0	1940	1870	3.60			6220	5620	9.64	74.5	95	20.5
VIII	7	4850	4650		1070	1080		VII							
Rambouill.	9	5500	4140		1450	1395		Rambouill.	8	7570	6580		73	90	
	11 [1]	5040	4420		—	—			10	5950	5440		58	72	
		15390	13210	16.5	2520	2475	1.78			13520	12020	11.10	65.5	81	15.5

1) Vor dem Versuch geschlachtet.

Ergebnisse der Waschversuche.

Datum der Schur	Nr. der Abtheilung	500 Grm. lufttrockener Wolle gaben lufttrockene Wolle		Lufttrockene Wolle liefert		Frische Wolle (unmittelbar nach der Schur) liefert	
		flußgewaschen Grm.	fabrikgewaschen Grm.	Flußwäsche %	Fabrikwäsche %	Flußwäsche %	Fabrikwäsche %
1. Wolle der vor dem Versuch geschlachteten oder geschoren gemästeten Thiere (5. Februar)	II [1])	270.0	231.0	54.0	46.2	52.7	45.1
	IV [1])	241.2	216.5	48.2	43.3	44.5	40.0
	VI [1])	313.0	277.0	62.6	55.4	58.0	51.1
	VIII [1])	237.4	188.0	47.5	37.6	40.8	32.2
2. Kurze, während des Versuches nachgewachsene Wolle der geschoren gemästeten Thiere (13. Mai)	II [1])	358.9	308.9	71.8	61.8	70.4	60.6
	IV [2])	356.6	290.6	71.3	58.1	69.1	56.3
	VI [2])	396.3	358.3	79.2	71.7	76.4	69.2
	VIII [2])	353.7	250.1	70.7	50.0	69.4	49.1
3. Wolle der ungeschoren gemästeten Thiere (13. Mai)	I [3])	270.6	229.9	54.1	46.0	49.5	42.0
	III [2])	256.8	231.2	51.4	46.2	43.5	39.1
	V [2])	310.9	274.8	62.2	55.0	56.7	50.1
	VII [2])	235.8	186.3	47.2	37.3	42.4	33.5

1) Je 3 Vließe. 2) Je 2 Vließe. 3) Ein Vließ.

Düngerproduktion.

Erste Periode, vom 7ten bis 13ten März.

Die eingestreueten Sägespähne enthielten 67.71 % Trockensubstanz und 0.13 % Stickstoff.

Die Ställe wurden mit Salicylsäure (mit trockenem Sande gemengt, in kleinen Portionen täglich eingestreut) desinficirt, für die Dauer der ganzen Woche pro Stall 800 Grm. Sand mit 5 Grm. Salicylsäure.

	Engl. Kreuzung		Würtemb. Bastard		Leineschaf		Rambouillet-Negretti	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren
Dünger + Einstreu frisch gewogen, in Kilo . . .	35.90	81.50	65.30	59.70	53.40	67.60	48.00	56.40
Dünger + Einstreu enthält Trockensubstanz, in p. C.	45.85	30.85	27.88	33.33	34.12	28.84	36.69	34.69
Dünger + Einstreu trocken, in Kilo	16.46	25.14	18.20	19.90	18.22	19.49	17.61	19.56
Sägespähne lufttrocken gewogen, in Kilo	18.00	22.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Sägespähne trocken + 800 Grm. Sand, in Kilo	12.99	15.69	12.99	12.99	12.99	12.99	12.99	12.99
Dünger (excl. Einstreu) trocken, in Kilo	**3.47**	**9.45**	**5.21**	**6.91**	**5.23**	**6.50**	**4.62**	**6.57**
Dünger desgl. enthält Stickstoff im Ganzen in Grm. .	84.6	222.0	155.3	205.0	175.5	183.0	144.4	170.0
Dünger desgl. enthält Stickstoff in p. C.	2.44	2.35	2.98	2.97	3.35	2.81	3.12	2.58
Zweite Periode, vom 4ten bis 10ten April. Die eingestreuten Sägespähne enthielten 75.48 % Trockensubstanz und 0.09 % Stickstoff; Salicylsäure-Sand 500 Grm. (mit 5 Grm. Salicylsäure) pro Stall.								
Dünger + Einstreu frisch gewogen, in Kilo	27.70	70.40	57.50	52.80	46.00	53.90	47.30	46.70
Dünger + Einstreu enthält Trockensubstanz, in p. C.	45.30	36.62	32.48	36.87	41.01	35.74	39.53	40.75
Dünger + Einstreu trocken, in Kilo	12.57	25.78	18.67	19.47	18.86	19.26	18.70	19.03
Sägespähne lufttrocken gewogen, in Kilo	12.00	23.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Sägespähne trocken + 500 Grm. Sand, in Kilo	9.56	17.86	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09
Dünger (excl. Einstreu) trocken, in Kilo	**3.01**	**7.92**	**4.58**	**5.38**	**4.77**	**5.17**	**4.61**	**4.94**
Dünger desgl. enthält Stickstoff im Ganzen, in Grm.	101.2	260.2	170.8	190.2	163.2	166.5	161.7	178.1
Dünger desgl. enthält Stickstoff in p. C.	3.35	3.28	3.72	3.53	3.41	3.21	3.50	3.60
Dritte Periode, vom 2ten bis 8ten Mai. Die eingestreuten Sägespähne enthielten 75.38 % Trockensubstanz und 0.09 % Stickstoff; Salicylsäure (5 Grm. pro Stall) ohne Sand eingestreut.								
Dünger + Einstreu frisch gewogen, in Kilo	21.50	54.80	55.20	43.50	42.00	48.80	43.90	46.60
Dünger + Einstreu enthält Trockensubstanz, in p. C.	49.01	40.70	34.07	40.60	43.15	37.49	40.61	38.67
Dünger + Einstreu trocken, in Kilo	10.54	22.30	18.81	17.68	18.12	18.29	17.83	18.02
Sägespähne lufttrocken gewogen, in Kilo	10.00	18.00	18.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
Sägespähne trocken, in Kilo	7.54	13.57	13.57	12.06	12.06	12.06	12.06	12.06
Dünger (excl. Einstreu) trocken, in Kilo	**3.00**	**8.73**	**5.24**	**5.62**	**6.06**	**6.23**	**5.77**	**5.96**
Dünger desgl. enthält Stickstoff im Ganzen, in Grm.	82.1	204.2	157.1	147.5	149.3	157.9	148.1	162.7
Dünger desgl. enthält Stickstoff in p. C.	2.74	2.34	3.00	2.63	2.46	2.53	2.57	2.73

B. Berechnung des durch die Fütterung erzielten Zuwachses an nacktem Lebendgewicht und Wolle und des erzeugten Düngers.

Bei den vor Beginn des Versuches geschorenen Abtheilungen bestimmt sich die Produktion an Fleisch und Wolle aus direkten Wägungsergebnissen: die Wolle aus dem Schurgewichte, Fleisch und Fett aus der Zunahme an Lebendgewicht abzüglich der rohen Vließe. Bei den mit voller Wolle aufgestellten Thieren resultirt sie aus einer einfachen Rechnung, deren allerdings nur annähernd, nicht absolut zutreffende Voraussetzungen gelegentlich früherer Fütterungsversuche bereits besprochen wurden [1]). Es handelt sich hierbei, um eine getrennte Berechnung der Fleisch- und Wollproduktion zu ermöglichen, zunächst um Ermittelung des Wollbestandes bei Beginn der Mastung.

Unter der Annahme, daß in demselben Verhältniß wie die Länge des Stapels auch das Gewicht der reinen Wolle zunimmt, berechnet sich aus dem gemessenen Zuwachs der Stapellänge und dem schließlichen Schurgewichte die während des Versuches erzeugte, und aus der Differenz die vor dem Versuche bereits vorhandene Wolle. Die in den oben mitgetheilten Tabellen für Wollproduktion niedergelegten Daten liefern alle für diese Berechnung nöthigen Unterlagen.

Das Gesammtgewicht der erzielten fabrikgewaschenen Wolle betrug bei

Abtheilung I	Abth. III	Abth. V	Abth. VII
Englische Kreuzung	Würtemb. Bastard	Leineschaf	Rambouillet-Negretti
2001 Grm.	5502 Grm.	3091 Grm.	4483 Grm.

Die Production an reiner Wolle in der Zeit vom 5ten Februar bis zum 13ten Mai berechnet sich nach den Ermittelungen über den Zuwachs der Stapellängen bei

Abth. I (70 : 2001 = 12 : x) = 343 Grm.
Abth. III (95 : 5502 = 17.5 : x) = 1014 „
Abth. V (95 : 3091 = 20.5 : x) = 667 „
Abth. VII (81 : 4483 = 15.5 : x) = 858 „

Der Bestand an reiner Wolle betrug demnach am 5ten Februar bei

Abth. I = 1658 Grm.
Abth. III = 4488 „
Abth. V = 2424 „
Abth. VII = 3625 „

Um hieraus das damalige Gewicht der rohen Vließe abzuleiten kommt man, da die durch Mastfutter erzeugten Wollen andere Waschverluste er-

1) Journal f. L. 1858, S. 382.

leiden, als die bei geringerem Futter erwachsenen, der Wahrheit offenbar am nächsten, wenn man das Verhältniß zwischen fabrikgewaschener Wolle und feuchter Rohwolle zu Grunde legt, welches bei den am gleichen Tage gewonnenen Vließen der im kahlen Zustande zur Mast aufgestellten Thiere beobachtet wurde.

Nach diesen Zahlen[1]) berechnet sich der Wollbestand am 5ten Februar bei

Abth. I 45.1 : 100 = 1658 : x
x = 3676 Grm.
Abth. III = 11220 „
Abth. V = 4743 „
Abth. VII = 11258 „

Da an dem Tage der Februarschur (5ten Februar) nicht zugleich der eigentliche Mastungsversuch begann, sondern zur vollständigen Eingewöhnung und Erholung der Thiere die maßgebenden Anfangswägungen erst 11 Tage später vorgenommen wurden, so erübrigt noch den auf diesen Zeitraum entfallenden Betrag der vom 5ten Februar bis 13ten Mai erwachsenen Rohwolle in Rechnung zu ziehen.

Nach einfachem Ansatze berechnet sich derselbe bei

$$\text{Abth. I } \frac{(4800-3676)\times 11}{97} = 127 \text{ Grm.}$$

und auf dieselbe Weise bei

Abth. III = 380 „
Abth. V = 167 „
Abth. VII = 256 „

Für das Gewicht der rohen Vließe am 16ten Februar resultirt also bei

Abth. I = 3803 Grm.
Abth. III = 11600 „
Abth. V = 4910 „
Abth. VII = 11514 „

Diese letzte Correktur macht sich selbstredend auch bei den geschoren zur Mast aufgestellten Thieren geltend und berechnet sich der Wollbestand am 16ten Februar bei

Abth. II = 232 Grm.
Abth. IV = 283 „
Abth. VI = 219 „
Abth. VIII = 218 „

Unter Berücksichtigung dieser Beträge und der für den Anfang des Versuches ermittelten Lebendgewichte ergiebt sich das damalige Gewicht der Hammel im hypothetisch kahlen Zustande.

1) Vergl. Tabelle Seite 427.

	Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb. Negretti	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren
Gesammtgewicht am 16. Februar, incl. Wolle .	57.8	148.1	106.8	96.9	91.7	85.0	101.3	91.7
Davon zu rechnen auf ungewaschene Wolle .	3.8	0.2	11.6	0.2	4.9	0.2	11.5	0.3
Berechnetes Gewicht der kahlen Hammel am 16. Februar	**54.0**	**147.9**	**95.2**	**96.7**	**86.8**	**84.8**	**89.8**	**91.4**
Gesammtgewicht am 11. Mai, incl. Wolle . .	69.3	181.1	134.5	118.7	113.5	114.6	125.0	115.9
Beobachtetes Gewicht der Vließe am 13. Mai .	4.8	2.1	14.5	1.9	6.2	1.9	13.5	2.5
Gewicht der kahlen Hammel am 11. Mai	**64.5**	**179.0**	**120.0**	**116.8**	**107.3**	**112.7**	**111.5**	**113.4**
Zunahme an Körpergewicht excl. Wolle	**10.5**	**31.1**	**24.8**	**20.1**	**20.5**	**27.9**	**21.7**	**22.0**

Diese Zunahme der Thiere an nacktem Lebendgewicht stellt den erzielten Zuwachs an Fleisch und Fett dar; die während des Versuches producirte reine Wolle berechnet sich bei den geschorenen Thieren ohne weiteres aus den Seite 427 niedergelegten Waschergebnissen der vom 5ten Februar bis 13ten Mai erwachsenen Vließe, abzüglich des auf die Zeit vom 5ten bis 16ten Februar entfallenden Betrages, bei den ungeschoren gemästeten Thieren auf dieselbe Weise unter Berücksichtigung der nachgewachsenen Stapellängen (s. oben).

Durch die Fütterung vom 16. Februar bis 11. Mai incl. = 85 Tage wurden daher in den einzelnen Abtheilungen folgende Produkte erzeugt:

		Fleisch und Fett			fabrikgewaschene Wolle		
		im Ganzen	pro Stück	pro 100 Kilo nacktes Anfangsgewicht	im Ganzen	pro Stück	pro 100 Kilo nacktes Anfangsgewicht
		Kilo	Kilo	Kilo	Grm.	Grm.	Grm.
Engl. Kreuzung	I	10.5	10.5	19.4	304	304	563
	II	31.1	10.4	21.0	1129	376	763
Würtemb. Bastard	III	24.8	12.4	26.0	899	450	944
	IV	20.1	10.0	20.8	973	486	1006
Leineschaf	V	20.5	10.2	23.6	592	296	682
	VI	27.9	13.9	32.9	1189	594	1412
Ramb. Negretti	VII	21.7	10.8	24.1	761	380	847
	VIII	22.0	11.0	24.1	1097	548	1200

Dieser Effekt wurde hervorgebracht durch folgendes Futter (vgl. die Fütterungstabellen):

Futterconsum während der ganzen Versuchszeit:

	pro Stück								pro 100 Kilo Anfangsgewicht in kahlem Zustande							
	Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb.	Negretti	Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb.	Negretti
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
Luzerneheu .	41.28	37.59	36.97	39.22	34.06	39.24	33.77	37.39	76.44	76.25	77.68	81.13	78.49	92.56	75.22	81.82
Haferstrohhäcksel	14.81	15.85	14.01	14.77	13.47	15.09	13.05	15.14	27.43	32.15	29.44	30.56	31.05	35.59	29.06	33.14
Runkelrüben .	309.44	283.62	276.25	294.51	255.46	294.10	253.51	280.82	573.04	575.29	580.36	609.12	588.62	693.64	564.62	614.49
Maisschrot . .	43.62	40.07	39.10	41.72	36.19	41.45	36.00	39.47	80.78	81.27	82.14	86.30	83.40	97.76	80.18	86.38
Sesamkuchen .	12.82	11.79	11.47	12.23	10.49	12.16	10.65	11.67	23.74	23.91	24.11	25.30	24.18	28.69	23.72	25.55

Futterconsum pro Tag:

	pro Stück								pro 100 Kilo Anfangsgewicht in kahlem Zustande							
	Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb.	Negretti	Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb.	Negretti
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Klio	Kilo	Kilo	Kilo
Luzerneheu . .	0.486	0.442	0.435	0.461	0.401	0.462	0.397	0.440	0.900	0.897	0.914	0.954	0.923	1.089	0.885	0.962
Haferstrohhäcksel	0.174	0.186	0.165	0.174	0.159	0.177	0.153	0.178	0.322	0.378	0.346	0.359	0.365	0.419	0.342	0.390
Runkelrüben .	3.640	3.337	3.250	3.465	3.005	3.460	2.982	3.304	6.740	6.767	6.828	7.166	6.925	8.160	6.643	7.229
Maisschrot . .	0.513	0.471	0.460	0.491	0.426	0.488	0.424	0.464	0.950	0.956	0.966	1.015	0.981	1.150	0.943	1.016
Sesamkuchen .	0.151	0.139	0.135	0.144	0.123	0.143	0.125	0.137	0.280	0.281	0.283	0.298	0.284	0.320	0.279	0.300

Dieses Futter enthält an Trockensubstanz und verdaulichen Nährstoffen (pro 100 Kilo nacktes Anfangsgewicht im kahlen Zustande):

Abtheilung		Trockensubstanz im Ganzen Kilo	Trockensubstanz pro Tag Kilo	mit organ. Substanz Kilo	darin Nhaltige Nährstoffe Kilo	Fett	Nfreie Nährstoffe Kilo
I	Engl.	242.31	2.851	2.659	0.296	0.076	1.670
II	Kreuzung	246.52	2.904	2.709	0.298	0.077	1.694
III	Würtemb.	247.47	2.911	2.716	0.301	0.078	1.702
IV	Bastard	258.90	3.046	2.841	0.315	0.081	1.782
V	Leineschaf	251.45	2.958	2.760	0.302	0.078	1.730
VI		295.10	3.472	3.239	0.358	0.092	2.030
VII	Ramb.	241.21	2.838	2.647	0.293	0.076	1.658
VIII	Negretti	262.48	3.088	2.882	0.318	0.082	1.803

Die Zusammensetzung der verzehrten Futtertrockensubstanz und ihr Gehalt an verdaulichen Nährstoffen ist in allen Abtheilungen völlig gleich [1]). Es läßt sich demnach der durch die Fütterung hervorgebrachte Nutzeffekt vergleichsweise darstellen durch Berechnung der Produktion, welche ein und derselben Menge aufgenommener Futtertrockensubstanz bei den verschiedenen Thieren entspricht.

Aus dem Verzehr an Trockensubstanz und aus der Zunahme an nacktem Lebendgewicht sowie der erzeugten Wolle (alles pro 100 Kilo Anfangsgewicht in kahlem Zustande) berechnet sich der Nähreffekt des Futters bei den einzelnen Abtheilungen wie folgt: 100 Kilo Futtertrockensubstanz producirten während des ganzen Versuches:

a. an Fleisch und Fett:

Engl.		Kreuzung		Würtemb.		Bastard		Leineschaf		Ramb.		Negretti	
nicht geschoren Kilo		geschoren Kilo		nicht geschoren Kilo		geschoren Kilo		nicht geschoren Kilo		geschoren Kilo		nicht geschoren Kilo		geschoren Kilo	
I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
8.01		8.51		10.51		8.03		9.39		11.15		9.99		9.18	

b. an reiner Wolle:

Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
232	310	382	389	271	479	351	457

Was zunächst die Produktion von Fleisch und Fett in den Unterabtheilungen der verschiedenen Rassen anlangt, so ist dieselbe in zwei Fällen (engl. Kreuzung und Rambouillet Negretti) bei den geschoren und ungeschoren gemästeten Thieren nahezu gleich groß. Bei den Würtem-

1) Vergl. Tabelle Seite 416.

berger Bastardhammeln ist die Futterverwerthung in dieser Richtung durch die Schur ungünstigt beeinflußt; umgekehrt bei den Leineschafen.

Die beschränkte Anzahl der Thiere in jeder Abtheilung macht es indessen nicht rathsam auf diese Unterschiede größeren Werth zu legen. Im Mittel aller geschorenen und ungeschorenen Abtheilungen stellt sich die auf 100 Kilo Futtertrockensubstanz entfallende Production an Fleisch und Fett auf

Thiere nicht geschoren	Thiere geschoren
9.48 Kilo	9.22 Kilo

woraus hervorgeht, daß im Allgemeinen die Verwerthung des Futters zu Lebendgewichtansatz durch die Schur nicht begünstigt wird.

Dieses Versuchsresultat findet eine wesentliche Stütze in der von Dr. Weiske (Proskau) ermittelten Thatsache[1]) „daß eine bessere Ausnutzuug des Futters nach der Schur nicht stattfindet, wohl aber der Stoffumsatz des Körpers auf Kosten des Ansatzes nicht unwesentlich erhöht wird".

Die Produktion an reiner Wolle ist bei den geschorenen Abtheilungen durchgängig etwas größer, als bei den ungeschoren gemästeten Thieren, entsprechend der bekannten Thatsache, daß der Wollnachwuchs kurz nach der Schur energischer vor sich geht, als in späteren Wachsthumsperioden. 100 Kilo Futtertrockensubstanz erzeugten im Mittel sämmtlicher Unterabtheilungen an reiner Wolle

Thiere nicht geschoren	Thiere geschoren
309 Grm.	409 Grm.

Es bleibt dies jedoch, wegen des bedeutend geringeren Werthes der kurzen nachgewachsenen Wolle für die praktischen Resultate dieser Versuche ohne Bedeutung, wie aus der später zu erörternden Geldwerthberechnung noch deutlicher zu Tage tritt.

Die Produktion an Fleisch und Fett bei den Thieren verschiedener Rasse stellt sich im Mittel der beiden Unterabtheilungen:

100 Kilo Futtertrockensubstanz producirten während des Versuches

Leineschaf	Ramb. Negretti	Würtemb. Bastard	Engl. Kreuzung
10.27 Kilo	9.58 Kilo	9.17 Kilo	8.26 Kilo

In nahezu derselben Reihenfolge bewegt sich die Größe des Verzehrs während der 85 Futtertage. 100 Kilo Anfangsgewicht in kahlem Zustande verzehrten an Futtertrockensubstanz

Leineschaf	Würtemb. Bastard	Ramb. Negretti	Engl. Kreuzung
273.27 Kilo	253.18 Kilo	251.84 Kilo	244.56 Kilo

Das außerordentlich günstige Resultat des Leine-Landschafes ist wohl zum Theil der großen und während des ganzen Versuches gleichmäßig anhaltenden Freßlust dieser Thiere zuzuschreiben.

1) Journal f. L. 1875, S. 316.

Ebenso waren die Rambouillet-Negretti in einem gewissen Vortheil durch den Umstand, daß sie im Alter den übrigen Thieren um circa 5 Monate nachstanden, sich also in einer, die Anreicherung an Lebendgewicht begünstigenden Wachsthumsperiode befanden.

Das relativ ungünstige Resultat der halbenglischen Hammel findet vermuthlich seinen Grund darin, daß diese Thiere infolge ihrer schnellen und frühzeitigen Entwickelung zur Mast in jugendlicherem Alter bestimmt sind. Im Alter von 2 Jahren, nach fast vollendetem Wachsthum, vermögen sie, gegenüber gleichalterigen Thieren anderer Abkunft nicht alle die Vorzüge zu entfalten, um derenwillen sie vornehmlich gezüchtet werden.

In Betreff der Schlachtresultate dürfen wir auf die diesbezüglichen Tabellen Seite 421 u. f. zurückweisen. Die erhaltenen Schlachtgewichte, sowie die Beträge an losem Talg, in Procenten des Lebendgewichtes ausgedrückt, zeigen bei den geschoren und ungeschoren gemästeten Thieren keine merklichen Unterschiede.

Für die Thiere verschiedener Rasse ergeben sich (in Procenten des kahlen Lebendgewichtes) aus dem Mittel der einzelnen Unterabtheilungen folgende Werthe:

	Engl. Kreuzung	Würt. Bastard	Leineschaf	Ramb. Negretti
Schlachtgewicht	57.8	58.4	56.3	54.6
Loser Talg	7.0	7.8	7.8	6.1

Das verhältnißmäßig hohe Schlachtgewicht der halbenglischen und der Würtemberger Bastardhammel bestätigen deren Tendenz zur Fleischbildung; die Leinelandschafe neigen, bei geringerem Fleischansatz, zu größerer Fettbildung.

Diese Verhältnisse treten noch deutlicher zu Tage, wenn man das Gewicht der 4 Viertel (Schlachtgewicht excl. Nierentalg) und die Summe von losem und Nieren-Talg (beide in Procenten des kahlen Lebendgewichtes) der am Anfang und Ende des Versuches geschlachteten Thiere gegen einander hält.

	Vier Viertel excl. Nierentalg			Loser Talg und Nierentalg		
	vor dem Versuch geschlachtet	nach dem Versuch geschlachtet	Differenz	vor dem Versuch geschlachtet	nach dem Versuch geschlachtet	Differenz
Engl. Kreuzung	49.8	55.0	5.2	4.8	9.8	5.0
Würtemb. Bastard	51.2	55.5	4.3	6.3	10.8	4.5
Leineschaf	49.5	53.1	3.6	4.2	12.3	8.1
Ramb. Negretti	48.4	51.4	3.0	1.9	9.4	7.5

Schließlich mögen noch, um einen Vergleich mit der in der Praxis üblichen Darstellung zu ermöglichen, die bei den ungeschoren gemästeten Abtheilungen beobachteten Schlachtresultate folgen, berechnet in Procenten des Lebendgewichtes zur Zeit des Schlachtens, incl. roher Wolle.

	Engl. Kreuzung	Würt. Bastard	Leineschaf	Ramb. Negretti
Schlachtgewicht	54.9	52.0	51.1	48.9
Loser Talg	6.5	6.8	8.6	5.6

Im Mittel aller Abtheilungen:

Schlachtgewicht	52.2
Loser Talg	6.9

Nach den auf Grund zahlreicher Beobachtungen von E. Wolff zusammengestellten Tabellen über die procentischen Gewichtsverhältnisse der einzelnen Theile bei den landwirthschaftlichen Nutzthieren kommen auf 100 Gew.-Theile fettes, d. h. nach deutschen Begriffen vollständig ausgemästetes Schafvieh 52.8 Gew.-Theile Schlachtgewicht und 6.8 Gew.-Theile loses Fett, Zahlen, die mit unseren Versuchsergebnissen fast vollständig übereinstimmen.

Die Ermittelung der Düngerproduction wurde in der Seite 428 angedeuteten Weise ausgeführt und ergab bei den verschiedenen Abtheilungen folgende Beträge an Dünger in wasserfreiem Zustande excl. Einstreu:

		Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb. Negretti	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
		nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren
		Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
(7 Tage)	1. Per.	3.47	9.45	5.21	6.91	5.23	6.50	4.62	6.57
(7 Tage)	2. Per.	3.01	7.92	4.58	5.38	4.77	5.17	4.60	4.94
(7 Tage)	3. Per.	3.00	8.73	5.24	5.62	6.06	6.23	5.77	5.96
(21 Tage)	Sa.	9.48	26.10	15.03	17.91	16.06	17.90	15.00	17.47

Die gesammte Production an Düngertrockensubstanz berechnet sich, unter der Voraussetzung, daß die in regelmäßigen Zwischenräumen erhaltenen Daten Mittelwerthe für die Dauer des ganzen Versuches darstellen, nach dem Verhältniß 21 : 85

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
38.37	105.64	60.83	72.49	65.00	91.21	60.71	70.71

100 Kilo Anfangsgewicht in kahlem Zustande producirten in den einzelnen Abtheilungen an Düngertrockensubstanz

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
71.05	71.43	63.90	74.97	74.89	85.44	67.61	77.36

Berechnet man aus dem gesammten Futterverzehr den auf 100 Kilo Fut-

tertrockensubstanz entfallenden Theil an producirter Düngertrockensubstanz, so resultirt bei

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
29.32	28.97	32.51	28.96	29.85	28.95	28.03	29.47

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Düngerproduktion bei den verschiedenen Abtheilungen eine ziemlich gleichmäßige war, und haben namentlich die geschorenen Thiere, ihrem größeren Futterconsum entsprechend, zwar eine absolut, nicht aber relativ größere Quantität Dünger erzeugt.

Im Mittel sämmtlicher geschorenen und ungeschorenen Abtheilungen producirten 100 Kilo Futtertrockensubstanz an trockenem streufreien Dünger:

Nicht geschorene	Geschorene Thiere
29.93 Kilo	29.09 Kilo

Im Gegensatz zu dem Consum an trockenem Futter stellt sich die Wasseraufnahme bei den geschorenen Thieren bedeutend niedriger als bei den Thieren mit voller Wolle. Letztere betrug in den mit je 2 Thieren besetzten Unterabtheilungen pro Tag und Stück während des 1ten, 2ten, 3ten und 4ten Viertel und im Durchschnitte der ganzen Versuchszeit in Liter

	Würtemb. Bastard		Leineschaf		Ramb. Negretti	
	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren
1. Viertel (21 Tage)	1.45	0.32	0.85	0.44	0.99	0.11
2. „ („)	1.38	0.31	0.57	0.54	0.62	0.12
3. „ („)	1.40	0.55	0.43	0.55	0.94	0.21
4. „ (22 Tage)	1.51	0.74	0.52	0.63	0.97	0.60
im Durchschnitt des ganzen Versuches	1.44	0.47	0.59	0.54	0.88	0.27

Mit Ausnahme der Leineschafe, welche sich zwar im Durchschnitt der ganzen Mastzeit, nicht aber in allen einzelnen Perioden derselben Regel fügen, wird der geringere Wasserconsum der geschorenen Thiere nicht durch den Mehrgehalt des mehr consumirten Futters gedeckt und nehmen sie um so mehr Wasser zu sich, je längere Zeit nach der Schur verstrichen. Dieser bedeutende Abfall in der Wasseraufnahme nach der Schur wurde schon früher in Weende und später, gelegentlich eines Fütterungsversuches [1]) über den Einfluß des Scheerens auf die Ausnutzung des Futters, in Proskau beobachtet.

Da bei den Proskauer Untersuchungen der ausgeschiedene Koth und Harn quantitativ gesammelt wurde, so ließ sich mit Hülfe der Zahlen für

1) Journal f. L. 1875, S. 306.

Wasserconsum, Wassergehalt der Futtermittel, der Fäces und des Harnes die Gesammtwasseraufnahme und Ausgabe annähernd berechnen.

Das Resultat gestaltete sich im täglichen Mittel der beiden Perioden:

	1te Periode Thiere mit voller Wolle		2te Periode Thiere geschoren	
Wasser durchschnittlich pro Tag	Hammel I	Hammel II	Hammel I	Hammel II
aufgenommen in Futter und Tränke	3584.8 Grm.	3697.5 Grm.	2270.3 Grm.	3052.0 Grm.
ausgeschieden in den Fäces	1145.4 Grm.	1054.1 Grm.	937.6 Grm.	804.1 Grm.
„ im Harn . .	1123.0 „	1539.0 „	877.4 „	1877.0 „
„ durch Respiration und Perspiration .	1316.4 „	1104.4 „	455.3 „	370.9 „

Im Mittel der beiden Versuchsthiere betrug die Wasseraufnahme pro Kopf vor und nach der Schur

	1te Periode	2te Periode	
Wasser durchschnittlich pro Tag	Thiere mit voller Wolle	Thiere geschoren	Differenz gegen die 1te Periode
aufgenommen in Futter und Tränke	3641.1 Grm.	2661.1 Grm.	— 980.0 Grm.
ausgeschieden in den Fäces	1099.7 Grm.	870.8 Grm.	— 228.9 Grm.
„ im Harn . .	1331.0 „	1377.2 „	+ 46.2 „
„ durch Respiration und Perspiration .	1210.4 „	413.1 „	— 797.3 „

Die ziemlich beträchtliche Differenz in der Wasseraufnahme nach der Schur, gegenüber dem Consum in der ersten Periode, wird fast vollständig gedeckt durch die Verminderung der durch Respiration und Perspiration ausgeschiedenen Wassermenge. Während die übrigen Posten der Ausgabe nicht wesentlich variiren, namentlich die Harnsekretion sich auf gleichem Niveau erhält, sinkt bei den geschorenen Thieren die Summe des gasförmig ausgeschiedenen Wassers auf $^1/_3$ des früheren Betrages.

Weiterhin hat es sich aber gezeigt, daß sich der Stickstoffumsatz nach der Schur nicht unwesentlich vermehrt und die von den Thieren im Harn ausgeschiedene Stickstoffmenge auf Kosten des Ansatzes um 10 % [1]) er-

1) Im Durchschnitt beider Versuchsthiere betrug der im Harn ausgeschiedene Stickstoff

Thiere mit Wolle	Thiere geschoren
10.66 Grm.	11.67 Grm.

höht. Diese Steigerung des Stoffwechsels wird sich kaum auf die stickstoffhaltigen Verbindungen beschränken, sondern ebenso die dem Respirationsproceß verfallenden Stoffe in Mitleidenschaft ziehen. Ist dies der Fall, so wird auch die bisher durch die Lunge ausgeschiedene Wassermenge keine Verminderung erfahren und die beobachtete Differenz an gasförmig ausgeschiedenem Wasser im Wesentlichen die Perspiration belasten.

Unter dieser Annahme läßt sich die durch das Scheeren hervorgerufene Herabsetzung des Wasserconsums ungezwungen dahin deuten:

Das seines schützenden Wollkleides beraubte Thier erleidet durch Ausstrahlung und Abkühlung seiner nackten Oberfläche erhebliche Wärmeverluste. Diese zu ersetzen ist zunächst der gesteigerte Stoffwechsel berufen, welcher seinerseits, da eine erhöhte Ausnutzung des Futters nicht stattfindet, auf einen größeren Futterconsum hinwirkt.

Von der anderen Seite erfährt der Verlust an Wärme eine Compensation; die äußere Abkühlung bewirkt reflektorisch eine Verengerung oder theilweisen Schluß der Hautgefäße, setzt hierdurch die Perspiration herab und erspart so die zur Ueberführung des Wassers in gasförmigen Zustand nöthige bedeutende Wärmemenge. Die herabgesetzte Perspiration endlich bewirkt indirekt einen verminderten Wasserconsum. Abgesehen von der erheblichen Herabsetzung des gasförmig ausgeschiedenen Wassers scheint für die Richtigkeit dieser Erklärung auch der Umstand zu sprechen, daß sich der Wasserconsum nach der Schur ganz allmälig, dem fortschreitenden Wachsthum der Wolle entsprechend, steigert, daß die Thiere um so mehr Wasser zu sich nehmen, je längere Zeit seit der Schur verstrichen.

C. Geldwerthberechnung.

Die Beantwortung der Frage: wie hoch in den verschiedenen Abtheilungen die Produktion vergleichsweise zu stehen gekommen, — wenn dabei nur die Futterkosten, nicht aber auch die sonstigen Kosten (Wartung, Kapitalverzinsung ꝛc.) in Betracht gezogen werden — ist durch die bisher dargestellten Versuchsergebnisse genügend vorbereitet. Es erübrigt nur noch sich über die in Ansatz zu bringenden Preise schlüssig zu machen, sowie den Behufs Ermittelung des Düngerwerthes eingeschlagenen Weg zu erörtern.

Die zu dem Versuche verwandten Futtermittel sind, wie auch bei allen derartigen Berechnungen früherer Versuche, nach den derzeitigen mittleren Marktpreisen in Rechnung gesetzt und zwar mit folgenden Beträgen:

100 Kilo Luzerneheu = 6.00 Mark
" " Haferstroh = 3.00 "
" " Runkelrüben = 1.20 "
" " Maisschrot = 15.20 "
" " Sesamkuchen = 16.00 "

Aus diesen Preisen und dem gesammten Verzehr während der Dauer des Versuches berechnen sich in den einzelnen Abtheilungen folgende Futterkosten pro Kopf in Mark:

Engl. Kreuzung		Würtemb. Bastard		Leineschaf		Ramb. Negretti	
nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
15.31	14.11	13.73	14.63	12.69	14.58	12.63	13.93

Das nackte Lebendgewicht der mageren Hammel hatte bei Beginn des Versuches einen Marktpreis von 50 Mark pro 100 Kilo, ein Betrag, der den mittleren Ankaufskosten der Thiere vollkommen entspricht. Die schlechten Conjunkturen am Schluß des Versuches ließen die gut ausgemästete Waare nur zu 60 Mark pro 100 Kilo Lebendgewicht in kahlem Zustande verwerthen; dennoch ist, um keinesfalls zu günstig zu rechnen, dieser Betrag in Rechnung gesetzt. Bei Normirung des Düngerwerthes wurden als maßgebende Faktoren Stickstoff, Kali und Phosphorsäure in Ansatz gebracht. Die in der Tabelle Seite 428 niedergelegten Ergebnisse der Düngerproduktion beschränken sich auf Ermittelung des Trockensubstanz- und Stickstoffgehaltes; für die Feststellung des im Dünger vorhandenen Kali und der Phosphorsäure verblieb demnach nur der indirekte Weg, die Berechnung aus den aufgenommenen Futtermitteln, unter der Annahme, daß die Aschenbestandtheile der Einnahme im Koth und Harn vollständig wieder erscheinen.

Wenn diese Annahme auch nicht absolut zutreffend ist, da die im angemästeten Lebendgewicht zurückbleibenden Mineralstoffe in Abzug zu bringen wären, so wird sich doch in diesem Falle, wo es sich um vollständig ausgewachsene Thiere handelt, der etwaige Fehler auf die geringen Beträge erstrecken, die dem durch die Fütterung erzeugten Fleische entsprechen.

Die Grundlagen für diese Rechnung liefern die direkt ermittelten Aschengehalte der Futterstoffe, sowie die Wolff'schen Mittelzahlen für die Zusammensetzung der betreffenden Reinaschen.

Die Analyse der einzelnen Futtermittel ergab an Reinasche in 100 Theilen Trockensubstanz:

Luzerne = 9.59 % Reinasche
Haferstroh = 9.27 " "

Runkelrüben = 8.21 % Reinasche
Maisschrot = 1.78 „ „
Sesamkuchen = 11.78 „ „

Nach Wolff's Aschenanalysen sind im Mittel in 100 Theilen dieser Reinaschen enthalten

Luzerne	= 24.5	% Kali	8.8	%	Phosphorsäure
Haferstroh	= 22.0	„ „	4.7	„	„
Runkelrüben	= 54.0	„ „	8.5	„	„
Maisschrot	= 27.9	„ „	45.0	„	„
Sesamkuchen	= 24.0	„ „	30.0	„	„

Aus diesen Zahlen berechnet sich der Gehalt an Kali und Phosphorsäure für 100 Theile Futtertrockensubstanz:

100 Luzerne-Trockensubstanz	enthalten	1.859	Kali	0.668	Phosphorsäure
100 Haferstroh	„ „	2.039	„	0.436	„
100 Runkelrüben	„ „	4.433	„	0.698	„
100 Mais	„ „	0.497	„	0.801	„
100 Sesam	„ „	2.827	„	3.534	„

Aus den Futtertabellen und dem in jeder zweiten Woche ermittelten Trockengehalte der Futtermittel ergiebt sich der Verzehr an Trockensubstanz pro Kopf:

	Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb. Negretti	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren
	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo	Kilo
Luzerne-Trockensubstanz	33.2	30.2	29.7	31.5	27.3	31.5	27.1	30.0
Haferstroh „	12.3	13.1	11.6	12.2	11.2	12.5	10.8	12.5
Runkelrüben „	39.2	35.9	35.1	37.3	32.4	37.3	32.2	35.5
Mais „	35.1	32.2	31.5	33.5	29.1	33.3	29.0	31.7
Sesam „	11.0	10.1	9.9	10.5	9.0	10.4	9.1	10.0

Unter Zusammenhalt der angeführten Zahlen berechnen sich die auf die einzelnen Futterstoffe sowie auf den gesammten Verzehr entfallenden Beträge an Kali und Phosphorsäure wie folgt:

	Englische Kreuzung				Würtemberger Bastard			
	I		II		III		IV	
	nicht geschoren		geschoren		nicht geschoren		geschoren	
	Kilo		Kilo		Kilo		Kilo	
	Kali	Phosphorsäure	Kali	Phosphorsäure	Kali	Phosphorsäure	Kali	Phosphorsäure
Luzerne	0.617	0.222	0.561	0.202	0.552	0.198	0.586	0.210
Haferstroh	0.251	0.054	0.267	0.057	0.237	0.051	0.249	0.053
Runkelrüben	1.738	0.274	1.591	0.251	1.556	0.245	1.653	0.260
Maisschrot	0.174	0.281	0.160	0.258	0.157	0.252	0.166	0.268
Sesam	0.311	0.389	0.285	0.357	0.280	0.350	0.297	0.371
	3.091	1.220	2.864	1.125	2.782	1.096	2.951	1.162

	Leineschaf				Rambouillet-Negretti			
	V		VI		VII		VIII	
	nicht geschoren		geschoren		nicht geschoren		geschoren	
	Kilo		Kilo		Kilo		Kilo	
	Kali	Phosphorsäure	Kali	Phosphorsäure	Kali	Phosphorsäure	Kali	Phosphorsäure
Luzerne	0.508	0.182	0.586	0.210	0.504	0.181	0.558	0.200
Haferstroh	0.228	0.049	0.255	0.054	0.220	0.047	0.255	0.054
Runkelrüben	1.436	0.226	1.653	0.260	1.427	0.225	1.573	0.248
Maisschrot	0.145	0.233	0.165	0.267	0.144	0.232	0.157	0.254
Sesam	0.254	0.318	0.294	0.367	0.257	0.322	0 282	0.353
	2.571	1.008	2.953	1.158	2.552	1.007	2.825	1.109

Aus den Seite 428 angeführten Ergebnissen der Düngeruntersuchung ergiebt sich der in den 3 Versuchsperioden pro Kopf producirte Stickstoff (in Grammen):

	Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb.-Negretti	
	I nicht geschoren	II geschoren	III nicht geschoren	IV geschoren	V nicht geschoren	VI geschoren	VII nicht geschoren	VIII geschoren
1. Periode	82.09	68.06	78.57	73.76	74.66	78 94	74.04	81.40
2. „	101.23	86.74	85.40	95.11	81,60	83.28	80.83	89.04
3. „	84.57	74.00	77.64	102.51	87.73	91.51	72.21	85.01
in 21 Tagen oder 3 Wochen	267.89	228.80	241.61	271.38	243.99	253.73	227.08	255.45
und für die Dauer des ganzen Versuches (85 Tage = rund 12 Wochen) in Kilo	1.07	0.91	0.97	1.08	0.98	1.01	0.91	1.02

Die für die werthbestimmenden Bestandtheile des Düngers in Ansatz gebrachten Preise[1]) betrugen:

1) Nach Angaben des Herrn Prof. Drechsler.

pro 1000 Grm. Stickstoff = 1.20 Mark
„ „ Kali = 0.40 „
„ „ Phosphorsäure = 0.60 „

und berechnet sich hiernach der während des Versuches producirte Düngerwerth pro Kopf in Mark:

	Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb. Negretti	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren	nicht geschoren	geschoren
An producirtem Stickstoff	1.28	1.09	1.16	1.29	1.18	1.21	1.09	1.22
„ „ Kali	1.24	1.14	1.11	1.18	1.03	1.18	1.02	1.12
„ „ Phosphors.	0.73	0.67	0.66	0.69	0.61	0.70	0.61	0.67
Summa	3.25	2.90	2.93	3.16	2.82	3.09	2.72	3.01

Der in den ungeschoren gemästeten Abtheilungen erzeugte Wollnachwuchs berechnet sich nach den mittleren Preisen am Schluß des Versuches zu folgenden Beträgen:

100 Kilo englische Wolle fabrikgewaschen = 440.0 Mark
„ „ Würtemberger Wolle desgl. = 460.0 „
„ „ Leineschaf-Wolle desgl. = 380.0 „
„ „ Rambouillet-Negretti-Wolle desgl. = 540.0 „

entsprechend 22, 23, 19 und 27 gr. pro Pfund.

Die auf Seite 431 angeführten Erträge an reiner Wolle hätten demnach, — die kurze Wolle der langen gleichgerechnet — pro Kopf folgende Geldwerthe aufgebracht (in Mark)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.34	1.65	2.07	2.23	1.12	2.25	2.05	2.95

Die bei den geschorenen Thieren während der dreimonatlichen Mastung nachgewachsene kurze Wolle hat jedoch die für Spinnereizwecke erforderliche Stapellänge nicht erreicht, ist deshalb als Spinnwolle ohne Weiteres nicht verkäuflich.

In der unten folgenden Zusammenstellung der Gewinn- und Verlustrechnung sind daher die betreffenden Vließe bei der eigentlich maßgebenden Berechnung nicht mit dem Preise der langen Wollen, sondern nur in der Höhe von 1 Mark pro Stück in Ansatz gebracht, ein Betrag, den der Fellhändler für ein so bewachsenes Fell mehr zahlt, als für ein ganz nacktes.

Gewinn und Verlustrechnung pro Stück (Kosten der Wartung unberücksichtigt gelassen). Mark.

	Engl. Kreuzung		Würt. Bastard		Leineschaf		Ramb.-Negretti	
	I nicht geschoren	II geschoren	III nicht geschoren	IV geschoren	V nicht geschoren	VI geschoren	VII nicht geschoren	VIII geschoren
Werth der nackten Thiere Anfangs	27.00	24.65	23.80	24.17	21.70	21.20	22.45	22.85
Desgl. am Schluß	38.70	35.82	36.00	35.04	32.19	33.81	33.45	34.02
Werth der Körpergewichtszunahme	11.70	11.17	12.20	10.87	10.49	12.61	11.00	11.17
Werth des Düngers	3.25	2.90	2.93	3.16	2.82	3.09	2.72	3.01
Summa	14.95	14.07	15.13	14.03	13.31	15.70	13.72	14.18
Kosten des Futters	15.31	14.11	13.71	14.63	12.69	14.58	12.63	13.93
A. Gewinn und Verlust, den Werth des Wollnachwuchses nicht gerechnet	— 0.36	— 0.04	+ 1.40	— 0.60	+ 0.62	+ 1.12	+ 1.09	+ 0.25
Werth des Wollnachwuchses (kurze Wollen voll gerechnet)	1.34	(1.65)	2.07	(2.23)	1.12	(2.25)	2.05	(2.95)
B. Gewinn und Verlust, den Werth des Wollnachwuchses eingerechnet .	+ 0.98	+ 1.61	+ 3.47	+ 1.63	+ 1.73	+ 3.37	+ 3.14	+ 3.20
Werth des Wollnachwuchses in den geschorenen Abtheilungen gleichmäßig zu 1.00 Mark angesetzt . . .	1.34	1.00	2.07	1.00	1.12	1.00	2.05	1.00
C. Gewinn und Verlust danach berechnet	+ 0.98	+ 0.96	3.47	+ 0.40	+ 1.74	+ 2.12	+ 3.14	+ 1.25
Gewinn und Verlust im Durchschnitt der beiden Unterabtheilungen nach								
A:	— 0.20		+ 0.40		+ 0.87		+ 0.33	
B:	+ 1.29		+ 2.55		+ 2.55		+ 3.17	
C:	+ 0.97		+ 1.93		+ 1.93		+ 2.19	

Gewinn und Verlust nach		Nicht geschorene	Geschorene Thiere
	A	+ 0.69	+ 0.18
	B	+ 2.33	+ 2.45
	C	+ 2.59	+ 1.18

Die prompteste Antwort geben diesen Zahlen auf die Frage nach dem Einfluß des Scheerens zu Anfang der Mast — unter den obwaltenden Temperatur- und sonstigen Verhältnissen — auf die Verwerthung des Futters.

Im Durchschnitt sämmtlicher Unterabtheilungen ist mit dem Scheeren eine nicht unerhebliche Geldeinbuße verbunden; die Erträge der geschorenen Thiere erheben sich nur in dem einen Falle bis zur Höhe der ungeschoren gemästeten, wo die kurzen nachgewachsenen Vließe, wie es faktisch nicht richtig, mit dem Preise der langen Wolle in Ansatz gebracht wurden. Unterschiede machen sich nur bei den Leinehammeln und bei einer Art der Berechnung auch bei den halbenglischen Thieren bemerkbar; die beschränkte Anzahl der Thiere in jeder Abtheilung macht es indessen nicht rathsam auf diese Ausnahmen größeren Werth zu legen. Im Großen und Ganzen läßt sich aber nach diesen Zahlen das unmittelbar vorhergehende Scheeren der Schafe bei Wintermastung in einem normal (10^0 R.) temperirten Stall als mindestens gänzlich ungerechtfertigt bezeichnen.

Weniger zweifellos, hauptsächlich in Folge des Umstandes, daß die Rambouillet-Negretti im Alter nicht zu den übrigen Thieren passen, lautet die Antwort nach den angeführten Aufstellungen auf die Frage nach der relativen Futterverwerthung der verschiedenen Rassen.

Nach dem Durchschnitt beider Unterabtheilungen beurtheilt, stehen die Rambouillets bei den drei verschiedenen Weisen der Gewinn- und Verlustrechnung zweimal oben an und nur einmal an dritter Stelle, letzteres in dem Falle, wo der Wollnachwuchs unberücksichtigt geblieben und nur der Werth der Körpergewichtszunahme den Kosten des Futters gegenübergestellt ist. Von den übrigen Thieren (circa $^1/_2$ Jahr älter als die Rambouillet-Negretti) stehen, wiederum nach dem Durchschnitt der beiden Unterabtheilungen beurtheilt, die Würtemberger Bastard- und Leinehammel fast ganz gleich, während die halbenglischen Thiere das am wenigsten günstige Resultat lieferten.

Die bisherige Rechnung beruht auf Zugrundelegung von mittleren Marktpreisen auch für Rüben, Luzerneheu und Haferstroh. Da die Marktpreise dieser Futterstoffe weit größeren Schwankungen ausgesetzt sind, als die der käuflichen Kraftfuttermittel und aus diesem Grunde für Rentabilitätsrechnungen keine absolut sichere Basis abgeben, so mögen am Schluß noch die Resultate Platz finden, welche sich ergeben, wenn man die Verwerthung der in der Wirthschaft selbst gewonnenen Futterstoffe (Luzerneheu, Haferstroh und Rüben) unter der Voraussetzung berechnet, daß das dafür angegebene Preisverhältniß 6.0 : 3.0 : 1.2 (Mark pro 100 Kilo) richtig ist und bei veränderten Conjunkturen nicht wesentlich variirt.

Der gesammte Consum pro Stück während der ganzen Versuchszeit — im Durchschnitt beider Unterabtheilungen — an jenen Futterstoffen beträgt im Einzelnen und auf Rübenwerth reducirt:

(1 Kilo Luzerneheu = 5 Kilo Rüben, 1 Kilo Haferstroh = 2.5 Kilo Rüben)

	Luzerne Kilo	Haferstroh Kilo	Rüben Kilo	Gesammtrübenwerth Kilo
Englische Kreuzung	39.4	15.3	296.5	531.7
Würtemberger Bastard	38.1	14.4	285.4	511.9
Leineschaf	36.6	14.3	274.8	493.5
Rambouillet-Negretti	35.6	14.1	267.2	480.4

Der Gesammtrübenwerth in Mark berechnet (100 Kilo Rüben = 1.20 Mark):

Engl. Kreuzung	Würtemb. Bastard	Leineschaf	Rambouillet-Negretti
6.38	6.14	5.92	5.76

Darüber hinaus gedeckt durch Körpergewichtszunahme und Wollnachwuchs nach:

B.	1.29	2.55	2.55	3.17
C.	0.97	1.93	1.93	2.19

Hiernach stellt sich die faktische Verwerthung für Gesammtrübenwerth nach:

B.	7.67	8.69	8.47	8.93
C.	7.35	8.07	7.85	7.95

und für 100 Kilo Rübenwerth nach:

B.	1.44	1.70	1.71	1.86
C.	1.38	1.56	1.59	1.65

Im Durchschnitt sämmtlicher Versuchsabtheilungen kommt demnach für die in der Wirthschaft selbst erzeugten Futterstoffe folgende Verwerthung heraus:

1. Wenn man die bei den geschorenen Thieren nachgewachsene Wolle mit dem Preise der langen Wolle in Ansatz bringt, verwerthen sich

   100 Kilo Rüben durch 1.05 Mark (5.3 Groschen pro Ctr)
   „ Luzerneheu durch 5.27 „ (26.3 „ „)
   „ Haferstroh durch 2.64 „ (13.2 „ „)

2. Wenn man für den Wollnachwuchs der geschorenen Thiere gleichmäßig 1 Mark rechnet, verwerthen sich

   100 Kilo Rüben durch 0.91 Mark (4.5 Groschen pro Ctr)
   „ Luzerneheu durch 4.55 „ (22.7 „ „)
   „ Haferstroh durch 2.27 „ (11.3 „ „)

Diese Zahlen sprechen entschieden dafür, daß die für den Versuch gewählte Futtermischung sich als Mastfutter empfiehlt.

Rückblick auf die Resultate.

1. Für die relative Futterverwerthung durch Mastung zweijähriger Hammel der zu dem Versuche herangezogenen Rassen und Schläge hat sich, nach den Gelderträgen bemessen, bei den verschiedenen Berechnungsweisen (mit Ausnahme der Rambouillet-Negretti für einen Fall) folgende Reihenfolge ergeben: Rambouillet-Negretti, Leineschaf, Würtemberger Bastard, Engl. Kreuzung. Die Rambouillet-Negretti waren in einem gewissen Vortheil durch den Umstand, daß sie im Alter den übrigen Thieren um circa 5 Monate nachstanden, sich also in einer die Anreicherung an Lebendgewicht begünstigenden Wachsthumsperiode befanden. Das relativ ungünstige Resultat der halbenglischen Hammel findet vermuthlich seinen Grund darin, daß diese Thiere infolge ihrer schnellen und frühzeitigen Entwickelung zur Mast in jugendlicherem Alter bestimmt sind. Im Alter von 2 Jahren, nach fast vollendetem Wachsthum, vermögen sie, gegenüber gleichalterigen Thieren anderer Abkunft nicht alle die Vorzüge zu entfalten, um derenwillen sie vornehmlich gezüchtet werden.

2. Die Schlachtresultate vor und nach dem Versuche lassen bei den halbenglischen und Würtemberger Bastard-Hammeln einen bemerkenswerthen Zuwachs an Fleisch erkennen, gegenüber den Leinehammeln, die bei geringerem Fleischansatz zu größerer Fettbildung neigen.

3. Nach der Schur macht sich ohne Ausnahme eine nicht unerhebliche Steigerung der Freßlust bemerkbar und bleibt der Futterconsum bei den geschorenen Abtheilungen fast bis zu Ende der Mastzeit stärker als bei den Thieren mit voller Wolle.

4. Im Gegensatz zu dem Consum an trockenem Futter stellt sich die Wasseraufnahme bei den geschorenen Thieren Anfangs bedeutend niedriger, steigert sich ganz allmälig, entsprechend dem fortschreitenden Wachsthum der Wolle und wird um so größer, je längere Zeit seit der Schur verstrichen.

5. Durch die bei den kahlen Thieren kurz nach der Schur eintretende regere Freßlust wird zwar ein absolut größerer, dem erhöhten Futterconsum aber keineswegs entsprechender Zuwachs an Lebendgewicht erzielt. Im Mittel aller geschorenen und ungeschorenen Abtheilungen stellt sich die auf gleiche Menge Futtertrockensubstanz (von gleicher Zusammensetzung) enthaltende Produktion an Fleisch und Fett bei den geschorenen Thieren niedriger als bei den Thieren mit voller Wolle.

6. Die Produktion an reiner Wolle ist bei den geschorenen Abtheilungen durchgängig etwas größer als bei den ungeschoren gemästeten

Thieren, entsprechend der bekannten Thatsache, daß der Wollnachwuchs kurz nach der Schur energischer vor sich geht, als in späteren Wachsthumsperioden. Die kurzen nachgewachsenen Vließe vermögen jedoch den Preis der langen Wolle nicht aufzubringen, da sie während der dreimonatlichen Mastung die zu Spinnereizwecken erforderliche Stapellänge bei weitem nicht erreichen.

7. Die Düngerproduktion ist bei den verschiedenen Abtheilungen ziemlich gleichmäßig und haben namentlich die geschorenen Thiere ihrem größeren Futterconsum entsprechend zwar eine absolut, aber nicht relativ größere Quantität Dünger erzeugt.

8. Nach den Gelderträgen bemessen ist mit dem Scheeren eine nicht unerhebliche Einbuße verbunden, und stellt sich der Minderertrag der geschorenen Thiere gegenüber den ungeschoren gemästeten nach den maßgebenden Arten der Berechnung (nach A und C auf Seite 444) auf:

	A	C
a. pro Kopf in 3 Monaten	0.51 Mark	1.41 Mark
b. „ 100 Stück in 3 Monaten	51.0 „	141.0 „

Es läßt sich demnach das unmittelbar vorhergehende Scheeren der Schafe bei Wintermastung in einem normal (10° R.) temperirten Stall als mindestens ungerechtfertigt bezeichnen.

9. Die Verwerthung der in der Wirthschaft selbst gewonnenen Futterstoffe (Luzerneheu, Haferstroh und Rüben) berechnet sich, unter der Voraussetzung, daß das angegebene Preisverhältniß (6.0:3.0:1.2 Mark pro 100 Kilo) richtig ist, zu solcher Höhe, daß die für den Versuch gewählte Futtermischung sich als Mastfutter empfiehlt.

Analytische Belege.

A. Trockengehalte der Futtermittel.

Die Trockengehalte der Rüben sind in 4wöchentlichen, die der übrigen Futtermittel in 14tägigen Perioden ermittelt. Die frischen Rüben sind, in dünne Scheiben geschnitten und an Fäden gereihet, zunächst an der Luft, dann unter Anwendung gelinder Wärme im Trockenschrank allmälig getrocknet, lufttrocken gewogen, zerkleinert und der Rest der Feuchtigkeit in üblicher Weise ermittelt. Die lufttrockene Substanz diente gleicher Zeit zur Bestimmung der Rohfaser, des Aetherextraktes und der Asche (vgl. Analyse der Futtermittel).

Die übrigen Futtermittel wurden ohne Weiteres im frischen Zustande zur Trockensubstanzbestimmung im Wasserstoffstrome verwandt.

1. Rüben.

	Datum	frisch Grm.	lufttr. Grm.	lufttr. Subst. Grm.	tr. Subst. Grm.			tr. Subst. in frischen Rüben
1. Lieferung	23. Febr.	2573.75	332.14	5.1220	4.8950	95.56 %	95.56 %	12.33 %
				8.1165	7.7565	95.56 „		
„	22. März	2110.80	276.72	6.3060	5.9370	94.14 „	94.04 „	12.33 „
				5.9675	5.6050	93.94 „		
2. Lieferung	5. April	1082.80	152.00	7.5430	7.2010	95.47 „	95.40 „	13.39 „
				6.8425	6.5230	95.33 „		
„	26. April	1530.00	204.67	5.9440	5.7530	96.79 „	96.79 „	12.95 „
				4.8630	4.7070	96.79 „		

2. Luzernehen.

Datum		Subst. im natürl. Zustande Grm.	tr. Subst. Grm.		
23. Februar	1.	2.4050	1.9420	80.75 %	80.76 %
	2.	3.3600	2.7140	80.77 „	
8. März	1.	2.0965	1.6665	79.49 „	79.43 „
	2.	2.6205	2.0800	79.37 „	
20. „	1.	2.8730	2.3045	80.22 „	80.43 „
	2.	4.0885	3.3055	80.64 „	
4. April	1.	3.2600	2.6110	80.09 „	80.06 „
	2.	3.8840	3.1080	80.03 „	
19. „	1.	3.6835	2.9835	80.99 „	80.95 „
	2.	4.4050	3.5645	80.91 „	
1. Mai	1.	2.9805	2.3990	80.49 „	80.55 „
	2.	4.1680	3.3600	80.61 „	

3. Haferstroh.

Datum		Subst. im natürl. Zustand Grm.	tr. Subst. Grm.		
23. Februar	1.	2.6345	2.1835	82.88 %	82.77 %
	2.	2.1670	1.7915	82.66 „	
8. März	1.	2.1440	1.7580	82.00 „	82.01 „
	2.	2.0340	1.6685	82.02 „	
20. „	1.	2.5735	2.2290	83.91 „	83.90 „
	2.	3.0675	2.5915	83.89 „	
4. April	1.	2.4710	2.0630	83.49 „	83.45 „
	2.	2.2700	1.8935	83.41 „	
19. „	1.	1.5725	1.3060	83.05 „	83.10 „
	2.	1.7715	1.4730	83.15 „	
1. Mai	1.	1.6160	1.3355	82.64 „	82.70 „
	2.	2.0540	1.7000	82.76 „	

4. Mais.

Datum		Subst. im natürl. Zustand Grm.	tr. Subst. Grm.		
23. Februar	1.	2.3360	1.8460	79.02 %	79.04 %
	2.	2.7330	2.1610	79.06 „	
8. März	1.	8.1285	6.5890	81.06 „	81.16 „
	2.	8.6620	7.0390	81.26 „	
20. „	1.	3.8360	3.0680	79.98 „	79.90 „
	2.	3.5635	2.8445	79.82 „	
4. April	1.	3.4995	2.8195	80.57 „	80.57 „
	2.	4.0000	3.2230	80.57 „	
19. „	1.	4.3425	3.5160	80.96 „	80.98 „
	2.	3.3000	2.6730	81.00 „	
1. Mai	1.	4.7000	3.8375	81.65 „	81.64 „
	2.	4.1110	3.3560	81.63 „	

5. Sesamkuchen.

Datum		Subst. im natürl. Zustand Grm.	tr. Subst. Grm.		
23. Februar	1.	5.8275	4.9565	85.05 %	85.15 %
	2.	6.7595	5.7630	85.25 „	
8. März	1.	5.1700	4.3125	83.41 „	83.41 „
	2.	6.1645	5.1420	83.41 „	
20. „	1.	7.7855	6.6770	85.76 „	85.77 „
	2.	7.9520	6.8220	85.78 „	
4. April	1.	5.1345	4.3830	85.36 „	84.42 „
	2.	7.8715	6.7290	85.48 „	
19. „	1.	7.0515	6.1675	87.46 „	87.55 „
	2.	8.4815	7.4340	87.64 „	
1. Mai	1.	8.4940	7.5160	88.48 „	88.55 „
	2.	7.3805	6.5405	88.62 „	

B. Analyse der Futtermittel.

Bei der Analyse der Futtermittel wurde im Allgemeinen nach den üblichen Untersuchungsmethoden verfahren; die gefundenen Stickstoffgehalte sind, mit 6.25 multiplicirt, als Rohprotein aufgeführt, die Zahlen für die Rohfaser auf asche- und stickstofffreie, diejenigen für Asche auf C- und CO_2freie Substanz berechnet. Der angegebene Eiweißgehalt der Futterrunkeln ist nicht auf den Gesammtstickstoffgehalt der Rübentrockensubstanz bezogen, sondern, nach dem Vorgange von E. Schulze[1]), aus dem Stickstoffgehalt der Marksubstanz und dem Eiweiß-Stickstoff des Rübensaftes berechnet. Da für die sonstigen stickstoffhaltigen Verbindungen der Rüben keine direkten Bestimmungen vorliegen, so erscheinen die auf die übliche Weise aus der Differenz ermittelten stickstofffreien Extractstoffe um den — allerdings geringen — Betrag derselben zu hoch gegriffen.

1. Futterrunkeln.

Erste Lieferung (große rothe, vom hiesigen Versuchsfeld) verfüttert vom 16. Februar bis 4. April.

Trockensubstanz (Analysenprobe).

1. 4.7395 Grm. lufttr. Subst. gaben 4.3625 Grm. tr. Subst. = 92.05 %
2. 5.7200 „ „ „ „ 5.2675 „ „ = 92.09 „

} 92.07 %

Fett (Aetherextract).

1. 4.7395 Grm. lufttr. Subst. = 4.3625 Grm. tr. Subst. gaben 0.0550 Grm. Fett = 1.26 %
2. 5.7200 Grm. lufttr. Subst. = 5.2675 Grm. tr. Subst. gaben 0.0540 Grm. Fett = 1.23 %

} 1.24 % der trock. Substanz

Rohfaser.

1. 3.3020 Grm. lufttr. Subst. = 3.0402 Grm. tr. Subst. gaben 0.1775 Grm. Rohfaser = 5.84 %
2. 3.3625 Grm. lufttr. Subst. = 3.0958 Grm. tr. Subst. gaben 0.1780 Grm. Rohfaser = 5.74 %

} 5.79 % der trock. Substanz

Asche.

1. 10.1805 Grm. lufttr. Subst. = 9.3732 Grm. tr. Subst. gaben 0.7135 Grm. Asche = 7.61 %
2. 11.3700 Grm. lufttr. Subst. = 10.4683 Grm. tr. Subst. gaben 0.8050 Grm. Asche = 7.69 %

} 7.65 % der trock. Substanz

Eiweiß-Stickstoff.

15 CC. Schwefels. = 0.121581 Grm. N; 1 CC. Barytwasser = 0.002760 Grm. N.
62.5990 Grm. frische Rüben gaben 1.6560 Grm. tr. Marksubst. darin Stickstoff.

1. 0.7535 Grm. tr. Mark = 15 CC. Schwefels. + 40.1 CC. Barytwasser = 0.010905 Grm. N. = 1.44 %
2. 0.8080 Grm. tr. Mark = 15 CC. Schwefels. + 39.7 CC. Barytwasser = 0.012009 Grm. N. = 1.48 %

} 1.46 % der trock. Substanz

Trockensubstanz im frischen Saft:

1. 10 CC. Saft gaben 0.8700 Grm. Trockensubstanz
2. 10 CC. „ „ 0.8675 „ „

} 0.8687 Grm. Trockensubst.

---

1) Landw. Versuchsstation XVIII, S. 296.

Stickstoff im frischen Saft.

1. 10 CC. Saft = 15 CC. Schwefels. + 36.2 CC. Barytwasser = 0.021669 Grm. N.
2. 10 CC. Saft = 15 CC. Schwefels. + 36.2 CC. Barytwasser = 0.021669 Grm. N.

} 0.021669 Grm. N.

Stickstoff im eiweißfreien Saft. 200 CC. frischer Saft nach Abscheidung des Eiweiß auf 250 CC. davon 2mal 20 CC.

1. 20 CC. eiweißfreier Saft = 15 CC. Schwefelsäure + 33.8 CC. Barytwasser = 0.028293 Grm. N
2. 20 CC. eiweißfreier Saft = 15 CC. Schwefelsäure + 33.8 CC. Barytwasser = 0.028293 Grm. N.

10 CC. frischer Saft = 0.021669 Grm. N.
10 CC. eiweißfreier Saft = 0.017683 „ „
10 CC. frischer Saft = 0.003986 Grm. (Eiweiß) N.

62.5990 Grm. frische Rüben = 7.7247 Grm. tr. Subst. (12.34 %)
„ „ „ = 1.6560 „ Marksubst.
„ „ „ = 6.0687 „ Safttrockens.

62.5990 Grm. frische Rüben = 0.024178 Grm. Markstickstoff
„ „ „ = 0.027846 „ Saft = (Eiweiß) Stickstoff
„ „ „ = 0.052024 Grm. Eiweiß-Stickstoff.
Rübentrockens. = 0.673 % Eiweiß-Stickstoff.

Zweite Lieferung (kleine gelbe, vom Klostergut Weende), verfüttert vom 5. April bis 10. Mai.

Trockensubstanz (Analysenprobe).

1. 8.6810 Grm. lufttr. Subst. gaben 8.3570 Grm. tr. Subst. = 96.26 %
2. 10.0750 „ „ „ „ 9.6840 „ „ = 96.12 „

} 96.19 %

Fett (Aetherextrakt).

1. 6.3410 Grm. lufttr. Subst. = 6.0990 Grm. tr. Subst. gaben 0.0650 Grm. Fett = 1.07 %
2. 5.9405 Grm. lufttr. Subst. = 5.7140 Grm. tr. Subst. gaben 0.0590 Grm. Fett = 1.03 %

} 1.05 % der trock. Substanz

Rohfaser.

1. 3.0880 Grm. lufttr. Subst. = 2.9700 Grm. tr. Subst. gaben 0.2050 Grm. Rohfaser = 6.90 %
2. 3.2915 Grm. lufttr. Subst. = 3.1660 Grm. tr. Subst. gaben 0.2120 Grm. Rohfaser = 6.70 %

} 6.80 % der trock. Substanz

Asche.

1. 10.3490 Grm. lufttr. Subst. = 9.9546 Grm. tr. Subst. gaben 0.8730 Grm. Asche = 8.77 %
2. 9.4835 Grm. lufttr. Subst. = 9.1220 Grm. tr. Subst. gaben 0.8005 Grm. Asche = 8.77 %

} 8.77 % der trock. Substanz

Eiweiß-Stickstoff.

15 CC. Schwefelsäure = 0.121581 Grm. N; 1 CC. Barytwasser = 0.00276 Grm N.

72.0630 Grm. frische Rüben gaben 2.0060 Grm. tr. Marksubst. darin Stickstoff:

1. 0.7630 Grm. tr. Marksubst. = 15 CC. Schwefels. + 39.8 CC. Barytwasser = 0.011733 Grm. N. = 1.53 %
2. 0.9930 Grm. tr. Marksubst. = 15 CC. Schwefels. + 39.6 CC. Barytwasser = 0.015045 Grm. N. = 1.51 %

} 1.52 % der trock. Substanz

Trockensubstanz im frischen Saft.

1. 10 CC. Saft gaben 0.7770 Grm. Trockensubstanz
2. 10 CC. Saft gaben 0.7720 „ „

} 0.7745 Grm. Trockensubst.

Stickstoff im frischen Saft.

1. 10 CC. Saft = 15 CC. Schwefels. + 37.6 CC. Barytwasser = 0.017805 Grm. N.
2. 10 CC. Saft = 15 CC. Schwefels. + 37.6 CC. Barytwasser = 0.017805 Grm. N.

} 0.017805 Grm. N.

Stickstoff im eiweißfreien Saft. 200 CC. frischer Saft nach Abscheidung des Eiweiß auf 250 CC. davon 2 × 20 CC.

1. 20 CC. eiweißfreier Saft = 15 CC. Schwefelsäure + 35.4 CC. Barytwasser = 0.023877 Grm. N.
2. 20 CC. eiweißfreier Saft = 15 CC. Schwefelsäure + 35.5 CC. Barytwasser = 0.023601 Grm. N.

} 0.023739 Grm. N.

10 CC. frischer Saft = 0.017805 Grm. N.
10 CC. eiweißfreier Saft = 0.014837 „ „
10 CC. frischer Saft = 0.002968 Grm. (Eiweiß) N.

72.0630 Grm. frische Rüben = 9.4907 Grm. Trockensubst (13.17 %)
„ „ „ = 2.0060 Grm. Marksubstanz
„ „ „ = 7.4847 Grm. Safttrockensubst.

72.0630 Grm. frische Rüben = 0.030491 Grm. Mark-Stickstoff
„ „ „ = 0.028683 Grm. Saft-(Eiweiß)Stickstoff
„ „ „ = 0.059174 Grm. Eiweiß-Stickstoff.

Rübentrockensubstanz = 0.623 % Eiweiß-Stickstoff.

2. Luzerneheu, Haferstroh, Mais und Sesamkuchen.

Trockensubstanz (Analysenprobe).

		lufttr. Subst. Grm.	tr. Subst. Grm.	tr. Subst.	
Luzerneheu	1.	4.1945	3.9830	94.95 %	94.93 %
	2.	5.7450	5.4530	94.91 „	
Haferstroh	1.	3.6850	3.3660	91.34 „	91.33 „
	2.	3.6220	3.3075	91.32 „	
Mais	1.	8.0100	6.3960	79.84 „	79.84 „
	2.	7.9925	6.3815	79.84 „	
Sesamkuchen	1.	5.9800	5.0470	84.40 „	84.40 „
	2.	7.2285	6.0990	84.40 „	

Stickstoff.

15 CC. Schwefelsäure = 0.163532 Grm. N. 1 CC. Barytwasser = 0.003717 Grm. N.

		lufttr. Subst. Grm.	berechnet tr. Substanz Grm.	vorgelegte Schwefelsäure CC.	zurücktitrirt mit Barytwasser CC.	gefunden Stickstoff Grm.		
Luzerneheu	1.	1.0000	0.9493	15	35.7	0.030835	3.25 %	3.25 % der tr. Subst.
	2.	1.0000	0.9493	15	35.7	0.030835	3.25 „	
Haferstroh	1.	0.8000	0.7306	15	42.3	0.006303	0.86 „	0.89 „ „
	2.	0.8000	0.7306	15	42.1	0.006675	0.92 „	
Mais	1.	0.9255	7.3892	15	41.0	0.011135	1.51 „	1.54 „ „
	2.	1.0020	0.8000	15	40.6	0.012622	1.57 „	
Sesamkuchen	1.	0.9645	0.8140	15	28.7	0.056854	6.98 „	6.94 „ „
	2.	0.9740	0.8221	15	28.7	0.056854	6.91 „	

Fett (Aetherextract).

		lufttr. Subst. Grm.	berechnete tr. Subst. Grm.	Fett Grm.			
Luzernehen	1.	7.2325	6.8658	0.1380	2.01 %	2.03 %	der tr. Subst.
	2.	6.9910	6.6365	0.1360	2.05 „		
Haferstroh	1.	3.6850	3.3660	0.0808	2.40 „	2.40 „	„
	2.	3.6220	3.3075	0.0796	2.40 „		
Mais	1.	5.1205	4.0880	0.1860	4.54 „	4.52 „	„
	2.	5.1215	4.0890	0.1840	4.50 „		
Sesamkuchen	1.	3.0195	2.5485	0.3650	14.32 „	14.30 „	„
	2.	2.9900	2.5285	0.3610	14.28 „		

Rohfaser.

		lufttr. Subst. Grm.	berechnete tr. Subst. Grm.	Rohfaser Grm.			
Luzernehen	1.	3.2080	3.0453	1.0330	33.92 %	33.50 %	der tr. Subst.
	2.	3.2830	3.1165	1.0310	33.08 „		
Haferstroh	1.	3.3305	3.0417	1.2910	42.44 „	42.49 „	„
	2.	3.3110	3.0240	1.2865	42.54 „		
Mais [1])	1.	29.9545	23.9165	0.4930	2.06 „	2.10 „	„
	2.	29.8020	23.7940	0.5092	2.14 „		
Sesamkuchen	1.	3.3090	2.7928	0.1850	6.61 „	6.49 „	„
	2.	3.3195	2.8016	0.1785	6.37 „		

Asche.

		lufttr. Subst. Grm.	berechnete tr. Subst. Grm.	Asche Grm.			
Luzernehen	1.	5.7165	5.4265	0.4150	7.65 %	7.59 %	der tr. Subst.
	2.	4.3635	4.1422	0.3115	7.53 „		
Haferstroh	1.	3.6155	3.3020	0.3020	9.14 „	9.27 „	„
	2.	4.4340	4.0495	0.3810	9.40 „		
Mais	1.	8.1810	6.5315	0.1160	1.78 „	1.78 „	„
	2.	8.1750	6.5270	0.1160	1.78 „		
Sesamkuchen	1.	9.1350	7.7100	0.9145	11.86 „	11.78 „	„
	2.	8.3055	7.0098	0.8200	11.70 „		

C. Trocken- und Stickstoffgehalt der zur Einstreu verwandten Sägespähne.

1.

Datum der Probe		lufttr. Subst. Grm.	tr. Subst. Grm.		
7. März	1.	1.8745	1.2500	66.69 %	66.74 %
	2.	1.8775	1.2570	66.79 „	
13. „	1.	2.3365	1.6015	68.50 „	68.68 „
	2.	2.5555	1.7590	68.83 „	
4. April	1.	2.8790	2.2145	76.92 „	77.00 „
	2.	3.1940	2.4620	77.08 „	

1) Vor der Behandlung mit Schwefelsäure und Kalilauge mit Malzauszug digerirt (vergl. Journal f. L. 1870, S. 22).

Datum der Probe		lufttr. Subst. Grm.	tr. Subst. Grm.		
10. April	1.	2.2355	1.6525	73.92 %	73.97 %
	2.	2.4130	1.7860	74.02 „	
2. Mai	1.	3.4820	2.6250	75.38 „	75.44 „
	2.	3.0330	2.2900	75.50 „	
8. „	1.	2.5820	1.9450	75.33 „	75.32 „
	2.	2.9995	2.2590	75.31 „	

2.

15 CC. Schwefelsäure = 0.121581 Grm. N. 1 CC. Barytwasser = 0.00276 Grm. N.

Datum der Probe		lufttr. Subst. Grm.	berechnete tr. Subst. Grm.	vorgelegte Schwefelsäure CC.	zurücktitrirtes Barytwasser CC.	gefundener Stickstoff Grm.		
7. März	1.	0.9550	0.6374	15	43.8	0.000693	0.11 %	0.13 %
	2.	0.9330	0.6227	15	43.7	0.000969	0.15 „	
13. „	1.	0.9540	0.6552	15	43.7	0.000969	0.14 „	0.13 „
	2.	1.1510	0.7905	15	43.8	0.000693	0.12 „	
4. April	1.	0.9605	0.7396	15	43.8	0.000693	0.09 „	0.09 „
	2.	0.9980	0.7685	15	43.8	0.000693	0.09 „	
10. „	1.	1.0060	0.7441	15	43.8	0.000693	0.09 „	0.09 „
	2.	1.0615	0.7852	15	43.8	0.000693	0.09 „	
2. Mai	1.	1.0000	0.7544	15	43.8	0.000693	0.09 „	0.09 „
	2.	1.0005	0.7544	15	43.8	0.000693	0.09 „	
8. „	1.	0.9995	0.7530	15	43.8	0.000693	0.09 „	0.09 „
	2.	1.0000	0.7532	15	43.8	0.000693	0.09 „	

D. Trocken- und Stickstoffgehalt (incl. Einstreu) des frischen Düngers.

1.

a. Erste Woche, vom 7ten bis 13ten März.

Abtheilung	Dünger frisch Grm.	Dünger lufttr. Grm.		lufttr. Subst. Grm.	tr. Subst. Grm.			tr. Subst. im frischen Dünger
I	59.330	29.910	1.	2.4375	2.2200	91.08 %	90.95 %	45.85 %
			2.	2.6570	2.4130	90.82 „		
II	98.710	65.020	1.	3.3550	3.0355	90.47 „	90.40 „	30.85 „
			2.	3.3020	2.9830	90.34 „		
III	92.090	28.320	1.	3.8485	3.4875	90.62 „	90.65 „	27.88 „
			2.	4.1075	3.7245	90.68 „		
IV	101.980	37.560	1.	3.9820	3.6055	90.54 „	90.49 „	33.33 „
			2.	2.9900	2.7040	90.44 „		
V	95.980	36.110	1.	3.4160	3.1000	90.75 „	90.70 „	34.12 „
			2.	2.9045	2.6330	90.65 „		
VI	123.280	39.350	1.	3.1385	2.8350	90.34 „	90.36 „	28.84 „
			2.	3.6065	3.2595	90.38 „		
VII	85.100	34.270	1.	3.3190	3.0220	91.05 „	91.10 „	36.69 „
			2.	3.3935	3.0935	91.15 „		
VIII	112.380	42.730	1.	3.6810	3.3610	91.31 „	91.24 „	34.69 „
			2.	3.5690	3.2540	91.17 „		

b. Zweite Woche, vom 4ten bis 10ten April.

Abtheilung	Dünger frisch Grm.	Dünger lufttr. Grm.		lufttr. Subst. Grm.	tr. Subst. Grm.			tr. Subst. im frischen Dünger
I	54.490	27.480	1.	3.4480	3.0955	89.76 %	90.00 %	45.39 %
			2.	2.9040	2.6205	90.24 „		
II	57.920	23.760	1.	2.7285	2.4415	89.48 „	89.48 „	36.71 „
			2.	3.2120	2.8740	89.48 „		
III	72.520	26.250	1.	3.8080	3.4170	89.74 „	89.73 „	32.48 „
			2.	2.8120	2.5230	89.72 „		
IV	71.840	29.460	1.	3.2610	2.9335	89.95 „	89.91 „	36.87 „
			2.	3.2280	2.9010	89.87 „		
V	61.210	27.840	1.	3.3900	3.0560	90.15 „	90.12 „	40.96 „
			2.	3.4710	3.1270	90.09 „		
VI	87.730	34.890	1.	3.2495	2.9225	89.94 „	89.87 „	35.74 „
			2.	4.0825	3.6660	89.80 „		
VII	73.330	32.140	1.	3.2435	2.9245	90.17 „	90.19 „	39.53 „
			2.	3.9370	3.5520	90.21 „		
VIII	64.660	29.290	1.	3.2345	2.9075	89.89 „	89.95 „	40.75 „
			2.	3.5730	3.2160	90.01 „		

c. Dritte Woche, vom 2ten Mai bis 8ten Mai.

Abtheilung	Dünger frisch Grm.	Dünger lufttr. Grm.		lufttr. Subst. Grm.	tr. Subst. Grm.			tr. Subst. im frischen Dünger
I	62.960	34.030	1.	3.5830	3.2505	90.72 %	90.68 %	49.01 %
			2.	3.3290	3.0175	90.64 „		
II	60.100	27.220	1.	3.5495	3.1870	89.80 „	89.85 „	40.70 „
			2.	4.1480	3.7290	89.90 „		
III	82.280	31.130	1.	3.6810	3.3145	90.04 „	90.05 „	34.07 „
			2.	4.0150	3.6160	90.06 „		
IV	75.010	33.690	1.	4.1450	3.7510	90.50 „	90.49 „	40.64 „
			2.	3.9890	3.6090	90.48 „		
V	62.570	29.930	1.	4.3260	3.9020	90.20 „	90.20 „	43.15 „
			2.	4.2080	3.7945	90.20 „		
VI	101.080	41.900	1.	3.6995	3.3440	90.39 „	90.43 „	37.49 „
			2.	3.3180	3.0020	90.47 „		
VII	84.780	38.240	1.	4.0010	3.6020	90.03 „	90.04 „	40.61 „
			2.	4.2735	3.8485	90.05 „		
VIII	108.460	46.150	1.	4.2595	3.8665	90.78 „	90.87 „	38.67 „
			2.	4.3755	3.9805	90.96 „		

2.

a. Erste Woche, vom 7ten bis 13ten März.

15 CC. Schwefelsäure = 0.121581 Grm. N. 1 CC. Barytwasser[1]) = 0.00256 Grm. N. 1 CC. Barytwasser[2]) = 0.00276 Grm. N.

Abtheilung		lufttr. Subst. Grm.	berechnete tr. Substanz Grm.	vorgelegte Schwefelsäure CC.	zurücktitrirt mit Barytwasser CC.	gefundener Stickstoff Grm.		
I	1.	0.6670	0.6066	15	46.1[1])	0.003565	0.59 %	0.61 %
	2.	0.9640	0.8766	15	45.3[1])	0.005613	0.64 „	

Abtheilung		lufttr. Subst. Grm.	berechnete tr. Substanz Grm.	vorgelegte Schwefelsäure CC.	zurücktitrirt mit Barytwasser CC.	gefundener Stickstoff Grm.		
II	1.	0.6815	0.6161	15	45.1[1])	0.006125	0.99 %	0.96 %
	2.	0.8125	0.7345	15	44.8[1])	0.006893	0.94 „	
III	1.	1.0000	0.9065	15	40.9[2])	0.008697	0.96 „	0.94 „
	2.	0.9675	0.8770	15	43.3[1])	0.008173	0.93 „	
IV	1.	1.0000	0.9049	15	40.4[2])	0.010077	1.11 „	1.11 „
	2.	1.0000	0.9049	15	40.4[2])	0.010077	1.11 „	
V	1.	1.0000	0.9070	15	40.6[2])	0.009525	1.05 „	1.05 „
	2.	1.0000	0.9070	15	40.6[2])	0.009525	1.05 „	
VI	1.	1.0000	0.9036	15	40.7[2])	0.009249	1.02 „	1.02 „
	2.	1.0000	0.9036	15	40.7[2])	0.009249	1.02 „	
VII	1.	1.0000	0.9110	15	40.9[2])	0.008697	0.95 „	0.91 „
	2.	0.9920	0.9037	15	44.4[1])	0.007917	0.87 „	
VIII	1.	0.6740	0.6150	15	45.2[1])	0.005869	0.95 „	0.95 „
	2.	0.7605	0.6940	15	44.9[1])	0.006637	0.95 „	

a. Zweite Woche, vom 4ten bis 10ten April.

15 CC. Schwefelsäure = 0.121581 Grm. N. 1 CC. Barytwasser = 0.00276 Grm. N.

Abtheilung		lufttr. Subst. Grm.	berechnete tr. Substanz Grm.	vorgelegte Schwefelsäure CC.	zurücktitrirt mit Barytwasser CC.	gefundener Stickstoff Grm.		
I	1.	1.0000	0.9000	15	41.1	0.008145	0.90 %	0.87 %
	2.	1.0000	0.9000	15	41.3	0.007593	0.84 „	
II	1.	1 0000	0.8948	15	40.6	0.009525	1.07 „	1.07 „
	2.	1.0000	0.8948	15	40.6	0.009525	1.07 „	
III	1.	1.0000	0.8973	15	40.8	0.008973	1.00 „	0.98 „
	2.	1.0000	0.8973	15	40.9	0.008697	0.97 „	
IV	1.	1.0000	0.8991	15	40.6	0.009525	1.06 „	1.04 „
	2.	1.0000	0.8991	15	40.7	0.009249	1.03 „	
V	1.	1.0000	0.9012	15	41.0	0.008421	0.93 „	0.93 „
	2.	1.0000	0.9012	15	41.0	0.008421	0.93 „	
VI	1.	1.0000	0.8987	15	40.9	0.008697	0.97 „	0.98 „
	2.	1.0000	0.8987	15	40.8	0.008973	0.99 „	
VII	1.	1.0000	0.9019	15	41.0	0.008421	0.93 „	0.93 „
	2.	1.0000	0.9019	15	41.0	0.008421	0.93 „	
VIII	1.	1.0000	0.8995	15	40.9	0.008697	0.97 „	1.00 „
	2.	1.0000	0.8995	15	40.7	0.009249	1.03 „	

c. Dritte Woche, vom 2ten bis 8ten Mai.

15 CC. Schwefelsäure = 0.121581 Grm. N. 1 CC. Barytwasser = 0.00276 Grm. N.

Abtheilung		lufttr. Subst. Grm.	berechnete tr. Substanz Grm.	vorgelegte Schwefelsäure CC.	zurücktitrirt mit Barytwasser CC.	gefundener Stickstoff Grm.		
I	1.	1.0000	0.9068	15	40.6	0.009525	1.05 %	1.03 %
	2.	1.0000	0.9068	15	40.7	0.009249	1.02 „	
II	1.	1.0000	0.8985	15	40.1	0.010905	1.21 „	1.21 „
	2.	1.0000	0.8985	15	40.1	0.010905	1.21 „	
III	1.	1.0000	0.9005	15	40.3	0.010353	1.15 „	1.13 „
	2.	1.0000	0.9005	15	40.4	0.010077	1.12 „	
IV	1.	1.0000	0.9049	15	40.4	0.010077	1.11 „	1.11 „
	2.	1.0000	0.9049	15	40.4	0.010077	1.11 „	
V	1.	1.0000	0.9020	15	40.5	0.009801	1.09 „	1.10 „
	2.	1.0000	0.9020	15	40.4	0.010077	1.12 „	
VI	1.	1.0000	0.9043	15	40.2	0.010629	1.17 „	1.14 „
	2.	1.0000	0.9043	15	40.4	0.010077	1.11 „	
VII	1.	1.0000	0.9004	15	40.3	0.010353	1.15 „	1.12 „
	2.	1.0000	0.9004	15	40.5	0.009801	1.09 „	
VIII	1.	1.0000	0.9087	15	40.3	0.010353	1.14 „	1.18 „
	2.	1.0000	0.9087	15	40.0	0.011181	1.23 „	

Verschiedenes.

Die Vorlesungen für das landwirthschaftliche Studium an der
Königlichen Universität Göttingen
im Wintersemester $18^{77}/_{78}$ beginnen am 22. October.

Nähere Auskunft in der Schrift: Drechsler, das landw. Studium an der Universität Göttingen (Deuerlich'sche Buchhandlung).

An der
Königlichen landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf
in Verbindung mit
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
beginnt das Winter-Semester $18^{77}/_{78}$ am 15. October.

Auf Anfragen wegen Eintritts in die Akademie ertheilt jedwede gewünschte nähere Auskunft Prof. Dr. Dünkelberg.

Die Vorlesungen an der
Königlichen landwirthschaftlichen Akademie Proskau
im Winter-Semester $18^{77}/_{78}$ beginnen am 22. October.

Nähere Nachrichten über die Akademie in der Schrift:
Die landwirthschaftliche Akademie Proskau, IV. Ausgabe, Berlin 1872 und durch den Director Geh. Regierungsrath Dr. Settegast.

Das Verzeichniß der öffentlichen Vorlesungen an der
k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien
im Winter-Semester $18^{77}/_{78}$ ist vom Rectorat zu beziehen.

Das Winter-Semester am
Königlichen pomologischen Institute zu Proskau
beginnt Anfang October.

Weitere Auskunft durch den Director des Königlichen pomologischen Instituts.

Von dem XVII. Jahrgange (1877) der
Zeitschrift des Königlich preußischen statistischen Büreaus in Berlin
ist das II. und III. Vierteljahrs-(Doppel-)Heft zur Ausgabe gelangt. Dasselbe ist von ganz besonders reichem Inhalt. Wir müssen uns darauf beschränken, nur einige landwirthschaftlich wichtige Abhandlungen hervorzuheben: Zur Statistik und zur Frage der Einrichtung des nationalökonomischen und statistischen Unterrichts an den deutschen Universitäten; von Professor Fr. Adolph Wagner. — Zur Ausführung der Volks- und Gewerbezählung vom 1. December 1875. — Bewegung der Getreidepreise in Preußen während der Jahre 1866 bis einschließlich 1876. — Die Dichtigkeit der Bevölkerung in Preußen und der mittlere Abstand der Bewohner von einander. (Mit einer graphischen Darstellung). — Die Wasserstands-Verhältnisse der norddeutschen Ströme, nach den Beobachtungen am Weichselpegel zu Kurzebrack, am Oderpegel zu Neu-Gliezen, am Elbpegel zu Lenzen und am Rheinpegel zu Köln; (mit zwei graphischen Darstellungen); vom Königlichen Landbaumeister L. Rodde. — Stand der Bevölkerung des deutschen Reiches am 1. December 1875. — Uebersicht der Einnahmen an Zöllen und gemeinschaftlichen Verbrauchssteuern im Zollgebiete des deutschen Reiches während des Jahres $18^{75}/_{76}$. — Der Weinbau in der Provinz Hessen-Nassau im Jahre 1876. — Die überseeische Auswanderung aus britischen Häfen 1876. — Der Flachsbau in Irland. — Frankreichs Weinbau. — Zur Wohlhabenheits- und Steuerstatistik preußischer Städte. — Die Anlage der Eisenbahnen in Großbritannien und Irland. — Die sociale Gliederung der gewerbtreibenden Bevölkerung in Preußen. — Die Verwaltung der indirecten Steuern in Preußen $18^{76}/_{77}$. — Das kur- und neumärkische ritterschaftliche Creditinstitut und die deutschen Hypothekenbanken. — Die Verbreitung und Bekämpfung der Reblaus in Frankreich. — Die Lehm- und Thongruben und die Ziegeleien im preußischen Staate. — Ursachen und Verlauf der Nordsee-Sturmfluth am 30—31. Januar 1877.

Die auf dem Gebiete des Molkereiwesens bahnbrechend wirkende Milch-Zeitung und der damit verbundene umfangreiche Verlag von Werken über Milchwirthschaft und Viehzucht ist im Sept. d. J. von dem seitherigen Besitzer A. W. Kafemann in Danzig an die Verlagsbuchhandlung H. Heinsius in Bremen verkauft worden. Der erschwerende Umstand daß die Redaction der Milch-Zeitung aus bedeutender Entfernung (Oldenburg) vom seitherigen Verlagsorte (Danzig) geleitet werden mußte, sowie die Domicilirung des Milchwirthschaftlichen Vereins in Bremen, waren für das fortgesetzte Gedeihen dieser Verlagsrichtung die directe Veranlassung zu diesem Verkauf.

Studien über die Faulbrut der Bienen.

Erster Artikel.

Chemische Untersuchungen auf apistischem Gebiete mit besonderer Berücksichtigung der Faulbrut.

Unter Betheiligung von M. Fleischer, W. Henneberg, E. Kern, F. Meinecke und K. Müller auf der landw. Versuchsstation Weende-Göttingen ausgeführt.

Referat von **W. Henneberg.**

(Fortsetzung von S. 401 des vor. Hefts).

I. Brut und Bienen.

Wir betrachten die in den Tabellen S. 385 fgd. niedergelegten analytischen Ergebnisse zunächst mit Rücksicht auf die Frage nach der Uebereinstimmung oder Verschiedenheit der Brut aus gesunden und kranken Stöcken. Hinterher soll untersucht werden, wie weit dieselben geeignet sind, für die chemischen Vorgänge während der Entwickelung der Biene vom Ei bis zum ausgebildeten Insect Anhaltspunkte zu liefern.

Bei der Discussion macht sich in sehr störender und nachtheiliger Weise der Umstand geltend, daß das Lebensalter der Thiere mit ganz wenigen Ausnahmen nicht genauer bekannt ist. Wie es damit in den einzelnen Fällen steht, läßt sich nur vergleichsweise und annähernd nach dem Körpergewicht beurtheilen. Man wird bei der Brut, so lange sie mit Nahrung versehen wird, also bei den unbedeckelten Maden, unter übrigens gleichen Umständen von größerem Körpergewicht auf höheres Lebensalter, bei der bedeckelten Brut dagegen, welche ohne Nahrungszufuhr auf Kosten des in ihrem Körper aufgespeicherten Stoffvorraths lebt, umgekehrt zu schließen haben. — Da die Untersuchungen niemals mit einzelnen Thieren, sondern stets mit einer geringeren oder größeren Zahl von Individuen ausgeführt sind, so ist unter Körpergewicht und Lebensalter stets in gewissem Sinne durchschnittliches zu verstehen.

A. Vergleich zwischen Brut aus gesunden und kranken Stöcken.

Die zu berücksichtigenden Momente sind:

das gegenseitige Verhältniß zwischen den verschiedenen festen organischen und anorganischen Bestandtheilen des Körpers;

das Verhältniß zwischen den festen Bestandtheilen im Ganzen und dem Wasserantheile des Körpers;

das absolute Gewicht der Thiere.

Unterschiede in der ersten Hinsicht würden als die am tiefsten eingreifenden anzusehen sein. Ob solche vorhanden oder nicht, haben wir an den Zahlen für procentische Zusammensetzung im wasserfreien Zustande zu prüfen. Der beschränkte Umfang der Untersuchungen bringt es mit sich, daß wir dabei wesentlich nur den Stickstoff und die Fettsubstanz in Betracht ziehen können.

a. Zusammensetzung der wasserfreien Substanz.

Für Eier und eintägige Maden fehlt es an den betr. Bestimmungen.

Für ältere unbedeckelte Maden stehen Beobachtungen, welche sich mit einiger, keineswegs aber, wegen der verschiedenen Herkunft der gesunden und kranken Stöcke[1]), unbedingter Sicherheit verwerthen lassen, nur aus dem Jahre 1873 zur Verfügung. Zwar sind auch im Jahre 1876 aus gesunden Stöcken einerseits, aus kranken Stöcken anderseits herstammende Maden untersucht, aber die einen wie anderen hatten ihre Entwickelung vom Eizustande an unter der Pflege gesunder Bienen in Ablegern durchgemacht (vgl. S. 384).

Die Maden von 1873 differiren in den einzelnen Fällen erheblich im Körpergewicht und danach zu urtheilen im Lebensalter. Man darf natürlich nur Thiere, die sich auf annähernd gleicher Entwickelungsstufe befinden, in Vergleich stellen. Mit Rücksicht darauf gelangt man zu nachstehender Gruppirung der hierher gehörigen Beobachtungen. Letztere sind der Tabelle S. 390 mit der Modification entnommen, daß die Körpergewichte nicht wie dort in Gramm pro 100 Stück, sondern in Milligramm pro Stück angegeben sind[2]). Diese Modification ist auch in der Folge beibehalten. Ihre Zweckmäßigkeit machte sich uns erst bemerkbar, nachdem die vorigen Bogen bereits gedruckt waren.

---

1) Der gesunde Stock aus Weende, die kranken Stöcke aus dem Lüneburgischen bezogen; vgl. S. 382.

2) 7,519 grm. = 7519 mgr. pro 100 Stück = 75,19 mgr. pro Stück.

Körpergewicht pro Stück			Stickstoff in wasserfreier Substanz		
Gesunder Stock mgr.	Kranke Stöcke I mgr.	III mgr.	Gesunder Stock Proc.	Kranke Stöcke I Proc.	III Proc.
—	—	72,21	—	—	8,82
75,19	—	—	8,34	—	—
—	—	80,60	—	—	7,88
85,54	—	—	6,68	—	—
—	—	104,40	—	—	6,87
—	112,72	—	—	6,15	—
113,91	—	—	6,00	—	—
—	114,26	—	—	6,47	—
Mittel: 91,55	96,84		7,01	7,24	

Körpergewicht pro Stück			Fett in wasserfreier Substanz		
72,02	—	—	13,76	—	—
—	—	72,21	—	—	12,76
—	107,48	—	—	15,16	—
—	108,88	—	—	16,71	—
113,91	—	—	16,39	—	—
Mittel: 92,97	96,19		15,08	14,88	

Die gewählte Anordnung (Körpergewicht zunehmend von Zeile zu Zeile) würde nicht nur für die Maden aus jedem Stocke für sich, sondern unterschiedslos aus allen Stöcken die Altersfolge erkennen lassen, wenn man annehmen dürfte, daß die quantitative Entwickelung der Thiere überall eine ganz gleichmäßige gewesen wäre, unabhängig insbesondere von dem Erkranktsein oder Nicht-Erkranktsein der Stöcke. Die Berechtigung zu dieser Annahme unterliegt jedoch von vorn herein erheblichen Bedenken, und in der That hat sich, wie wir später sehen werden, herausgestellt, daß aller Wahrscheinlichkeit nach die Krankheit auf das absolute Gewicht der Thiere einen Einfluß ausübt, und zwar jedenfalls, wenn überhaupt, einen deprimirenden. Danach haben die Maden aus kranken Stöcken im Vergleich mit solchen aus gesunden schon bei gleichem, um so entschiedener also noch bei größerem Körpergewicht die Vermuthung eines höheren Lebensalters für sich.

Unsere Zusammenstellung lehrt nun auf den ersten Blick, daß bei den Thieren aus ein- und demselben Stocke mit steigendem Körpergewicht, also zunehmendem Alter, der Stickstoffgehalt sinkt (mit nur einer Ausnahme beim kranken Stock I), der Fettgehalt dagegen steigt.

Dies so wie die obigen Bemerkungen über den Einfluß der Krankheit auf das Körpergewicht im Sinne behaltend, beachte man Folgendes:

1. Die Thiere aus dem gesunden Stock mit 85,54 mgr. Körpergewicht enthalten 6,68 Proc., die Thiere aus dem kranken Stock III mit 104,40 mgr. Körpergewicht 6,87 Proc. Stickstoff in wasserfreier Substanz, letztere also trotzdem, daß sie in der Entwickelung erheblich voraus, nicht weniger, sondern mehr Stickstoff als jene.

2. Von den Thieren mit 113,91 mgr. Körpergewicht aus dem gesunden und mit 114,26 mgr. Körpergewicht aus dem kranken Stock I enthalten jene 6,00, diese dagegen 6,47 Proc. Stickstoff.

3. Das arithmetische Mittel aus den Körpergewichten beträgt für den gesunden Stock 91,55, für die beiden kranken Stöcke 96,84 mgr. Die Thiere aus den kranken Stöcken sind daher durchschnittlich in der Entwickelung voraus; dessenungeachtet weisen sie keine niedrigere, sondern eine etwas höhere Mittelzahl für Stickstoff auf (7,24 gegen 7,01).

4. Die Maden aus dem gesunden Stocke mit 72,02 mgr. Körpergewicht enthalten in der Trockensubstanz 13,76 Proc. Fett, die nahezu gleich schweren mit 72,21 mgr. Körpergewicht aus dem kranken Stock III dagegen nur 12,76 Proc. In gleicher Richtung unterscheiden sich die Mittelzahlen für Fett bei den Thieren aus dem gesunden Stock (15,08) und denen aus den kranken Stöcken (14,88) von einander: der mittlere Fettgehalt ist bei den letzteren trotz höheren Körpergewichts (96,19 gegen 92,97 mgr.) geringer. Die Regel ist nur in sofern nicht ohne Ausnahme, als die Thiere aus den gesunden Stöcken mit 113,91 mgr. Körpergewicht im Fettgehalt (16,39 Proc.) hinter den nur 108,88 mgr. schweren Thieren aus dem kranken Stock I (16,71 Proc. Fett) zurückstehen; diese Ausnahme verliert indeß durch den deprimirenden Einfluß der Krankheit auf das Körpergewicht an Bedeutung.

Aus den angeführten Thatsachen ergiebt sich, daß ceteris paribus weitaus in der Regel die Maden der faulbrütigen Stöcke etwas mehr Stickstoff und etwas weniger Fett in der Trockensubstanz enthielten als die des gesunden Stocks.

Ob diese Unterschiede schon im Ei angelegt sind oder nicht, würde durch ausgedehntere Untersuchungen der Ableger-Brut von 1876 zu entscheiden gewesen sein. Dieselben haben indeß in Wirklichkeit nur einen sehr beschränkten Umfang gewonnen und als hier in Betracht kommend folgende Resultate geliefert:

Fünf- bis Sechstägige Maden 1876.

Körpergewicht pro Stück in Milligr.		Proc. Stickstoffgehalt der Trockensubstanz		Proc. Fettgehalt desgl.	
Eier aus ges. St.	Eier aus kr. St.	Eier aus ges. St.	Eier aus kr. St.	Eier aus ges. St.	Eier aus kr. St.
—	131,56	—	—	—	16,83
—	133,50	—	6,35	—	—
141,06	—	—	—	18,48	—
144,20	—	7,26	—	—	—
147,25	—	6,67	—	—	—
148,07	—	—	—	15,75	—

Will man die vorstehenden Werthe zu Schlußfolgerungen benutzen, so sprechen sie nicht dafür, daß die Brut kranker Stöcke von Haus aus zu einem höheren Stickstoffgehalt disponirt ist, und machen ferner die regelmäßige Zunahme des Fettgehalts mit vorschreitender Entwickelung einiger Maßen zweifelhaft. —

In Betreff der Mineralbestandtheile unbedeckelter Maden liegen Untersuchungen nur aus dem Jahre 1873 vor mit nachstehenden Resultaten:

	Körpergewicht pro Stück mgr.	Proc. Gehalt der wasserfr. Subst. Mineralstoffe im Ganzen (Asche)	Phosphorsäure	Kalk
Gesunder Stock	102,49	4,49	2,16	0,33
Kranker Stock I	104,79	4,35	1,82	0,30
„ „ III	86,02	4,91	2,42	0,52

Wie man sieht, weichen die Maden aus dem kranken Stock III von den übrigen im Körpergewicht nicht unerheblich ab. Ob und wie weit ihr geringeres Körpergewicht ihren höheren Gehalt an Mineralstoffen bedingt, entzieht sich der Beurtheilung, da es an Controlbestimmungen fehlt. Wären die Unterschiede im Körpergewicht nicht vorhanden oder von keinem erheblichen Einfluß, so würde sich aus den obigen Zahlen ergeben, daß die Krankheit den Gehalt an Mineralstoffen im Ganzen und im Einzelnen nach keiner bestimmten Richtung hin beeinflußt, da die für Brut aus kranken Stöcken gefundenen Procentwerthe durchgehends das eine Mal niedriger, das andere Mal höher sind, als die für Brut aus gesunden Stöcken gefundenen. Ebenso verhält es sich mit dem proc. Gehalt der Asche an Phosphorsäure und Kalk[1]):

1) Nach den unmittelbaren Ergebnissen der Analysen — s. anal. Belege — berechnet.

	Phosphorsäure	Kalk
Gesunder Stock	48,1	7,3
Kranker Stock I	41,8	7,0
„ „ III	49,3	10,6

Der einzige durchgreifende Unterschied besteht darin, daß bei den Maden aus kranken Stöcken mehr Kalk im Verhältniß zu Phosphorsäure vorhanden ist: auf 100 Gew.-Th. Phosphorsäure 16,8—21,5 Kalk, gegen 15,2 bei den Maden aus dem gesunden Stocke.

Wir verlassen damit die jüngere Brut und wenden uns zu der in der Entwickelung weiter vorgeschrittenen: Bedeckelte Brut und auskriechende Bienen.

Der eigenthümliche Verlauf der Krankheit und der Umstand, daß nur lebende Thiere zur Untersuchung gelangt sind, läßt von vorn herein eine Abschwächung der Unterschiede in der Zusammensetzung der älteren Brut, je nachdem sie aus gesunden oder kranken Stöcken stammt, gegenüber der jüngeren erwarten.

Wie bekannt, erfolgt nämlich das Absterben der Thiere bei der bösartigen Faulbrut erst nach dem Bedeckeln. Wird daher die Untersuchung auf lebende Thiere beschränkt, so ist die Wahrscheinlichkeit, daß sich darunter mit Krankheitskeimen behaftete befunden haben, vor dem Bedeckeln größer als nachher und um so geringer, je weiter das Entwickelungsstadium hinausrückt, bis sie schließlich bei den auskriechenden Bienen = 0 wird. Sollten trotzdem, namentlich in dem letzten Entwickelungsstadium, bei den im Auskriechen begriffenen Bienen, ausgeprägte Unterschiede zwischen Thieren aus gesunden und aus kranken Stöcken zum Vorschein kommen, so hätte man diese auf Unterschiede in der früheren Ernährung oder auf Degeneration im Sinne Fischer's zu beziehen.

Um über das thatsächliche Verhalten, zunächst in Bezug auf Stickstoff- und Fettgehalt der wasserfreien Substanz ein Urtheil zu gewinnen, benutzen wir die nachstehende Uebersicht. Sie ist in ihren ersten beiden Abtheilungen (Nymphen ohne und mit Kopf) nach demselben Princip wie die frühere (für unbedeckelte Maden) aufgestellt mit Berücksichtigung des Umstands, daß bei der bedeckelten Brut Thiere von geringerem Körpergewicht die Vermuthung höheren Lebensalters für sich haben; es stehen deswegen nicht wie früher bei den unbedeckelten Maden die leichteren, sondern die schwereren Thiere als die muthmaßlich jüngeren voran. Uebrigens halten sich die Unterschiede der Körpergewichte hier in weit engeren Grenzen und es ist deshalb weniger Verlaß darauf, daß dieselben wirklich in der Hauptsache durch das Lebensalter und nicht vielmehr auch zu einem wesentlichen Theil durch die Individualität bedingt werden.

In Betreff der Altersdifferenzen der in der Uebersicht unterschiedenen Brut erinnern wir daran (vgl. S. 378), daß — vom Ausschlüpfen aus dem Ei an gerechnet — die Thiere mit noch nicht ausgebildeten Köpfen älter als 6 und jünger als 12 Tage, die Nymphen mit ausgebildeten Köpfen älter als 11 Tage und jünger als 18 Tage, die auskriechenden Bienen endlich 18 Tage alt anzunehmen sind. Wenn im Folgenden, wie schon früher in den Tabellen und analytischen Belegen, der bedeckelten Brut mit noch nicht ausgebildetem Kopfe der Kürze halber die Bezeichnung „Nymphen ohne Kopf" oder: „Jüngere Nymphen" beigelegt wird, so soll damit nicht gesagt sein, daß die betr. Thiere sich bereits entschieden zur Nymphe im eigentlichen Sinne des Worts entwickelt haben.

Bedeckelte Brut mit noch nicht ausgebildeten Köpfen (Nymphen ohne Kopf).

1. Stickstoff.

Untersuchungen vom Jahre 1873.

Körpergewicht pro Stück			Stickstoff in wasserfreier Substanz		
Gesunder Stock mgr.	Kranke Stöcke Nr. I mgr.	Nr. III mgr.	Gesunder Stock Proc.	Kranke Stöcke Nr. I Proc.	Nr. III Proc.
—	142,65	—	—	5,77	—
—	139,80	—	—	6,48	—
137,54	—	—	5,92	—	—
—	—	136,95	—	—	6,78
131,95	—	—	5,74	—	—
—	—	126,73	—	—	6,99
Mittel 134,74	136,53		5,83	6,50	

Untersuchungen vom Jahre 1876.

Gesunde Stöcke	Kranke Stöcke	Gesunde Stöcke	Kranke Stöcke
150,55	—	6,66	—
148,60	—	6,76	—
—	142,20	—	6,57
—	142,05	—	6,66
Mittel 149,57	142,12	6,71	6,61

2. Fett.

Untersuchungen vom Jahre 1873.

Körpergewicht pro Stück			Fett in wasserfreier Substanz		
Gesunder Stock mgr.	Kranke Stöcke Nr. I mgr.	Nr. III mgr.	Gesunder Stock Proc.	Kranke Stöcke Nr. I Proc.	Nr. III Proc.
147,90	—	—	16,69	—	—
—	142,61	—	—	18,54	—
—	139,80	—	—	17,62	—
—	—	131,15	—	—	18,95
128,69	—	—	17,76	—	—
Mittel 138,29	137,85		17,22	18,37	

Untersuchungen vom Jahre 1876.

Gesunde Stöcke	Kranke Stöcke	Gesunde Stöcke	Kranke Stöcke
151,37	—	18,24	—
150,65	—	18,58	—
—	141,77	—	18,95
—	138,15	—	18,93
Mittel 151,01	139,96	18,41	18,94

Nymphen mit ausgebildeten Köpfen 1873.

1. Stickstoff.

Körpergewicht pro Stück			Stickstoff in wasserfreier Substanz		
Gesunder Stock	Kranke Stöcke		Gesunder Stock	Kranke Stöcke	
	Nr. I	Nr. III		Nr. I	Nr. III
mgr.	mgr.	mgr.	Proc.	Proc.	Proc.
133,87	—	—	7,39	—	—
133,23	—	—	7,16	—	—
—	131,17	—	—	7,11	—
—	—	129,28	—	—	7,52
—	—	128,01	—	—	8,09
—	126,70	—	—	7,71	—
Mittel 133,55	128,79		7,275	7,61	

2. Fett.

140,59	—	—	18,37	—	—
130,48	—	—	17,86	—	—
—	128,18	—	—	18,50	—
—	127,56	—	—	19,52	—
—	—	126,72	—	—	19,46
—	—	125,15	—	—	18,86
Mittel 135,53	126,90		18,115	19,08	

Auskriechende Bienen.

	Körpergewicht pro Stück	Gehalt der wasserfreien Subst. Stickstoff	Fett
	mgr.	Proc.	Proc.
Gesunder Stock 1873	118,17	13,20	9,11
Kranker Stock I 1873	102,56	12,38	—
„ „ III „	100,08	11,03	11,68
Gesunde Stöcke 1876	118,30	12,17	8,33
Kranke „ „	114,75	12,50	7,60
„ „ „	111,07	11,90	9,33
Gesunde Stöcke durchschnittl.	118,23	12,68	8,72
Kranke „ „	107,11	11,95	9,54

Eine eingehendere Betrachtung der vorgeführten Zahlen giebt zu folgenden Bemerkungen Veranlassung:

Stickstoffgehalt. Derselbe nimmt nach der Bedeckelung der Brut im Gegensatz zu der Zeit vorher deutlich zu. Während er bei den Thieren mit noch nicht ausgebildeten Köpfen 5,74 bis 6,99 Proc. der Trockensubstanz beträgt, beträgt er bei den Nymphen mit Köpfen bereits 7,11 bis 8,09 und steigt bei den auskriechenden Bienen — sprungweise, so muß man sagen — auf 11,03 bis 13,20 Proc. Diese Steigerung mit vorschreitender Entwickelung macht sich auch noch in engeren Grenzen bemerkbar, indem in der größten Mehrzahl der genauer vergleichbaren Fälle sowohl bei den jüngeren als älteren Nymphen geringerem Körpergewicht, also muthmaßlich höherem Alter, höherer Stickstoffgehalt zur Seite steht. Ausnahmen von der Regel kommen nur bei den Nymphen beiderlei Art aus dem gesunden Stock 1873 vor: Nymphen ohne Kopf bei 137,54—131,95 mgr. Körpergewicht 5,92—5,74 Proc. Stickstoff, Nymphen mit Kopf bei 133,87—133,23 mgr. Körpergewicht 7,39—7,16 Proc. Stickstoff. In dem letzteren Falle geht eine minimale Körpergewichts- mit einer keineswegs minimalen Stickstoff-Differenz zusammen; man hat es daher hier aller Wahrscheinlichkeit nach nicht mit einem Einfluß des Alters, sondern der Individualität zu thun.

Die nächstliegende Frage ist dann, ob und wie weit wir im Hinblick auf das den Stickstoffgehalt beherrschende Gesetz bei der bedeckelten Brut aus kranken Stöcken gegenüber der aus gesunden abweichenden Verhältnissen begegnen. Man darf natürlich auch hier bei der auf die Beantwortung hinzielenden Discussion den deprimirenden Einfluß der Krankheit auf das Körpergewicht (vgl. S. 463) nicht außer Acht lassen, und ebensowenig später in ähnlichen Fällen.

a. Nymphen ohne Kopf 1873. Mittleres Körpergewicht: bei den Thieren aus dem gesunden Stocke 134,74, bei denen aus kranken Stöcken 136,53 mgr., bei den letzteren also höher, diese mithin in der Entwickelung wahrscheinlich weniger vorgeschritten und deshalb geringerer Stickstoffgehalt normal; factisch jedoch nicht unerheblich höherer Stickstoffgehalt vorhanden: im Mittel 6,50 gegen 5,83 Proc. — Wie im Durchschnitt, so auch in den einzelnen Fällen.

b. Nymphen ohne Kopf 1876. Mittleres Körpergewicht bei den Thieren aus gesunden Stöcken 149,57, aus kranken 142,12 mgr., bei den letzteren also geringer; ob dieselben jedoch wirklich demgemäß in der Entwickelung weiter vorgeschritten und deshalb höherer Stickstoffgehalt für sie normal, wegen des deprimirenden Einflusses der Krankheit auf das Körpergewicht zweifelhaft; in Wirklichkeit bei den Thieren aus kranken Stöcken der mittlere Stickstoffgehalt um 6,71—6,61 =

0,10 Proc. geringer. — Vergleiche der Einzelwerthe lassen sich nicht anstellen, weil die Thiere aus den gesunden Stöcken in allen zur Beobachtung gelangten Fällen denen aus den kranken im Körpergewicht voranstehen.

c. Nymphen mit ausgebildeten Köpfen 1873. Das mittlere Körpergewicht der Thiere aus gesunden Stöcken (133,55 mgr.) ist größer als das der Thiere aus kranken Stöcken (128,79 mgr.), mithin für letztere, wenn kein deprimirender Einfluß der Krankheit auf das Körpergewicht bestände, höherer Stickstoffgehalt normal, wie in der That vorhanden: 7,61 gegen 7,27 Proc. — Vergleiche der Einzelwerthe sind aus demselben Grunde wie bei b) ausgeschlossen.

Ein höherer Stickstoffgehalt der Körpertrockensubstanz als Begleiterscheinung der Krankheit tritt daher nur bei den jüngeren Nymphen von 1873 entschieden hervor; in den beiden übrigen Fällen sprechen die Beobachtungen zwar nicht entschieden dagegen aber noch weniger entschieden dafür.

Für die auskriechenden Bienen, bei denen keine Altersdifferenzen zu berücksichtigen sind, bedarf es nur eines Blicks auf die beobachteten Werthe (S. 469), um zu erkennen, daß von einem durchgehends höherem Stickstoffgehalt der Thiere aus kranken Stöcken nicht die Rede sein kann, daß vielmehr das Gegentheil die Regel bildet.

Fettgehalt. Der Fettgehalt der wasserfreien Körpersubstanz erfährt mit dem Eintritt der letzten Entwickelungsphase, ebenso wie der Stickstoffgehalt, eine sprungweise Aenderung. Nur ist der Sprung hier noch größer und geht nicht in die Höhe, sondern in die Tiefe. Während einem Stickstoffgehalt der Nymphen mit ausgebildeten Köpfen von 7,11 bis 8,09 Proc. ein solcher der auskriechenden Bienen von 11,03 bis 13,20 Proc. gegenübersteht, sind die entsprechenden Werthe für den Fettgehalt 17,86 bis 19,52 Proc. einerseits, 7,60 bis 11,68 Proc. anderseits. Auffallender Weise ist von einer Abnahme des Fettgehalts mit vorschreitender Entwickelung, welche am Schluß derselben so ausgeprägt zum Vorschein kommt, vorher nach den vorliegenden Beobachtungen nichts zu bemerken. Der mittlere Fettgehalt[1]) beträgt bei den Nymphen ohne Kopf vom Jahre 1873 17,91 Proc., bei den zugehörigen Nymphen mit ausgebildeten Köpfen dagegen 18,76 Proc., also bei den in der Entwickelung mehr vorgeschrittenen Thieren nicht weniger, sondern mehr. Wenn gleich nicht ebenso entschieden gegen eine successive Abnahme des Fettgehalts, wie die Durchschnittswerthe, so doch ebenso wenig entschieden dafür sprechen

---

1) Durchschnitt aus sämmtlichen Bestimmungen:
(16,69+17,76+18,54+17,62+18,95): 5 = 17,91
(18,37+17,86+18,50+19,52+19,46+18,86): 7 = 18,76.

auch die Einzelwerthe in den vergleichbaren Fällen: mit sinkendem Körpergewicht, also muthmaßlich zunehmendem Lebensalter sinkt der Fettgehalt in 3 Fällen (Nymphen ohne Kopf 1873 kranker Stock I; Nymphen mit Kopf 1873 gesunder Stock und kranker Stock III), steigt in 3 Fällen (N. o. K. 1873 ges. St. und 1876 ges. St.; N. m. K. 1873 kr. St. I) und bleibt in 1 Falle unverändert (N. o. K. 1876 kr. St.). Bei dem Vergleich des Fettgehalts der Nymphen aus gesunden und aus kranken Stöcken ist man deshalb nicht in der Lage den Einfluß der Körpergewichtsdifferenzen zu eliminiren und demzufolge genöthigt, die Einzelwerthe außer Betracht zu lassen und sich nur an die betr. Durchschnittswerthe zu halten. Aus der folgenden Zusammenstellung derselben ersieht man, daß ausnahmslos für den Fettgehalt der Thiere aus kranken Stöcken höhere Werthe gefunden sind.

	Mittleres Körpergewicht		Mittlerer Fettgehalt	
	Ges. Stöcke	Kranke St.	Ges. St.	Kranke St.
	mgr.	mgr.	Proc.	Proc.
Nymphen ohne Kopf 1873	138,29	137,85	17,22	18,37
„ „ „ 1876	151,01	139,96	18,41	18,94
„ mit „ 1873	135,53	126,90	18,11	19,08

Bei den auskriechenden Bienen überwiegt im Durchschnitt der Fettgehalt der Thiere aus kranken Stöcken (9,54 Proc.) ebenfalls den der Thiere aus gesunden Stöcken (8,72 Proc.), im Einzelnen jedoch nicht immer: die 114,75 mgr. schweren Thiere aus kranken Stöcken von 1876 enthalten nur 7,60 Proc. Fett, die 118,30 mgr. schweren aus gesunden Stöcken vom selben Jahre dagegen 8,33 Proc.

Mineralbestandtheile. Für auskriechende Bienen fehlt es an Untersuchungen, bei bedeckelter Brut sind solche in mehr oder weniger beschränktem Umfange ausgeführt mit nachstehenden Resultaten:

Mineralbestandtheile der bedeckelten Brut.

	Körpergewicht pro Stück mgr.	Proc. Geh. d. wasserfr. Subst. Mineralstoffe im Ganzen (Asche)	Phosphorsäure	Kalk
Nymphen ohne Kopf Ges. St. 1873	147,90	3,31	1,22	0,15
„ „ „ Kr. St. I „	135,90	3,95	1,59	0,23
„ „ „ „ „ III „	134,96	3,41	1,64	0,25
„ „ „ Ges. St. 1876	147,72	3,74	—	—
„ „ „ „ „ „	149,40	3,37	—	—
„ „ „ Kr. St. „	145,18	3,49	—	—
„ mit Kopf Ges. St. 1873	139,02	3,91	1,40	0,13
„ „ „ Kr. St. I „	128,61	4,48	2,09	0,24
„ „ „ „ „ III „	129,62	4,28	2,06	0,38

Proc. Gehalt der Asche an Phosphorsäure und Kalk und Gewichtsverhältniß zwischen beiden (Phosphors. = 100)

	Phosphorsäure	Kalk	Gewichtsverhältniß = 100:
Nymphen ohne Kopf. Ges. St. 1873	36,95	4,59	12,4
„ „ „ Kr. St. I „	40,30	5,86	14,5
„ „ „ „ „ III „	48,23	7,28	15,1
„ mit Kopf Ges. St. „	35,80	3,28	9,2
„ „ „ Kr. St. I „	46,55	5,37	11,5
„ „ „ „ „ III „	48,00	8,83	18,4

Die Untersuchungen vom Jahre 1873 haben danach sowohl bei den jüngeren als älteren Nymphen:

größeren Proc.-Gehalt der Körpertrockensubstanz an Mineralbestandtheilen im Ganzen sowie an Phosphorsäure und Kalk,

größeren Proc.-Gehalt der Asche an Phosphorsäure und Kalk,

größeren Gehalt an Kalk im Verhältniß zur Phosphorsäure,

für die Thiere aus kranken Stöcken im Vergleich mit solchen aus gesunden ergeben. Nach den Resultaten vom Jahre 1876 bei „Nymphen ohne Kopf" bildet jedoch größerer Gehalt an Mineralbestandtheilen im Ganzen — auf diesen beschränkten sich die damaligen Bestimmungen — keine beständige Begleiterscheinung der Krankheit, da der für Thiere aus kranken Stöcken gefundene Werth (3,49 Proc. Asche) hier in der Mitte der für Thiere aus gesunden Stöcken gefundenen liegt (3,37 bis 3,74 Proc.).

b. Proc. Gehalt der Thiere an Trockensubstanz und Wasser.

Für Eier und eintägige Maden (durch gesunde Bienen in Ablegern erbrütet) von 1876 sind folgende Werthe gefunden:

	Eier		Eintägige Maden	
	Ges. St.	Kr. St.	Ges. St.	Kr. St.
Trockensubstanz	14,55	12,96	20,33	20,72
Wasser	85,45	87,04	79,67	79,28
	100,00	100,00	100,00	100,00

Unterschiede machen sich hier in beiden Entwickelungsstadien bemerkbar, aber nach entgegengesetzten Richtungen hin: bei den Eiern liegt der geringere Gehalt an Trockensubstanz auf Seite der kranken, bei den Maden auf Seite der gesunden Stöcke. — Am meisten in die Augen fallend ist die erhebliche Zunahme des proc. Trockengehalts bei dem Uebergange vom Ei- zum Madenzustande.

Aeltere unbedeckelte Maden. Um zu einem Urtheil über den Einfluß der Krankheit auf den Trocken- und Wassergehalt der älteren Maden zu gelangen, benutzen wir die nachstehende in bekannter Weise angeordnete Zusammenstellung.

Unbedeckelte Maden 1873.

Körpergewicht pro Stück			Proc. Gehalt an Tr.-Substanz			Proc. Wassergehalt		
Ges. Stock	Kranke Stöcke Nr. I	Nr. III	Ges. Stock	Kranke Stöcke Nr. I	Nr. III	Ges. Stock	Kranke Stöcke Nr. I	Nr. III
mg.	mg.	mg.						
72,02	—	—	19,77	—	—	80,33	—	—
—	—	72,21	—	—	20,57	—	—	79,43
75,19	—	—	19,57	—	—	80,43	—	—
76,14	—	—	21,07	—	—	78,93	—	—
—	—	80,60	—	—	21,00	—	—	79,00
85,54	—	—	22,18	—	—	77,82	—	—
—	—	86,02	—	—	21,50	—	—	78,50
102,49	—	—	21,78	—	—	78,22	—	—
—	—	104,44	—	—	22,20	—	—	77,80
—	104,79	—	—	22,31	—	—	77,69	—
—	107,48	—	—	23,19	—	—	76,87	—
—	108,88	—	—	22,49	—	—	77,51	—
—	112,72	—	—	23,37	—	—	76,63	—
113,91	—	—	23,59	—	—	76,41	—	—
—	114,26	—	—	23,11	—	—	76,89	—
87,55	109,63	85,81	21,31	22,89	21,32	78,69	77,11	78,68
	99,04[1])			22,19[1])			77,81[1])	

Fünf- bis sechstägige Maden aus den Ablegern 1876.

Eier aus ges. St.	Eier aus kr. St.	Eier aus ges. St.	Eier aus kr. St.	Eier aus ges. St.	Eier aus kr. St.
—	131,56	—	18,15	—	81,85
—	133,50	—	21,46	—	78,54
141,06	—	19,83	—	80,17	—
144,20	—	20,51	—	79,49	—
147,25	—	21,85	—	78,15	—
148,07	—	22,29	—	77,71	—
Mittel 145,15	132,53	21,12	19,80	78,88	80,20

1) Mittel für die beiden kranken Stöcke zusammengenommen.

Danach bildet in allen Fällen[1]) — sowohl in den verschiedenen Jahren als bei den gesunden und kranken Stöcken — zunehmender Gehalt an Trockensubstanz (abnehmender Wassergehalt) mit zunehmendem Körpergewicht, also vorschreitender Entwickelung, die nur durch wenige Ausnahmen unterbrochene Regel. Vergleicht man mit Rücksicht darauf die Befunde bei Thieren aus gesunden und aus kranken Stöcken mit einander, so wird man finden, daß von einem deutlich ausgesprochenen Unterschiede nichts zu bemerken ist.

Bedeckelte Brut. Ob und wie der proc. Gehalt an Trockensubstanz von dem Körpergewicht abhängt, läßt sich auf Grund der betr. Einzelwerthe (s. Tab. S. 391 und 394) schwer beurtheilen, da dieselben — in Folge individueller Einflüsse, so muß man annehmen — sehr unregelmäßig hin- und herschwanken. Um über diese Schwierigkeit hinwegzukommen, ist es angezeigt, auf Durchschnittswerthe in folgender Weise zu recurriren:

Bei Nymphen ohne Kopf aus dem gesunden Stock 1873 sind 4 Bestimmungen ausgeführt:

Körpergewicht pro Stück mgr.	Gehalt an Trockensubstanz Proc.	Wassergehalt Proc.
147,90	21,69	78,21
137,54	20,91	79,09
131,95	23,04	76,96
128,69	22,64	77,36

Faßt man die Resultate der beiden ersten Bestimmungen einerseits, der beiden letzten anderseits zusammen, so erhält man:

Durchschnittlich.	Körpergewicht	der schwereren Thiere	142,72	mgr.
„	Trockengehalt	„ „ „	21,30	Proc.
„	Wassergehalt	„ „ „	78,70	„

Durchschnittlich.	Körpergewicht	der leichteren Thiere	130,32	mgr.
„	Trockengehalt	„ „ „	22,84	Proc.
„	Wassergehalt	„ „ „	77,16	„

---

1) Die in die Uebersicht nicht aufgenommenen Bestimmungen vom Jahre 1872, bei Thieren aus den kranken Stöcken ausgeführt, haben dasselbe Resultat geliefert:

Körpergewicht pro Stück mgr.	Gehalt an Trockensubstanz Proc.	Wasser-gehalt Proc.
89,50	22,28	77,72
106,52	23,36	76,64

Bei ungerader Zahl der Beobachtungen verfährt man am rationellsten so, daß der in der Mitte liegende Werth zur Hälfte der schwereren, zur Hälfte der leichteren Gruppe angerechnet wird [1]).

Die vollständige Durchführung der Rechnung ergiebt:

Nymphen ohne Kopf 1873.

	Gesunder Stock		Kranker Stock I		Kranker Stock III	
	Körpergewicht mgr.	Trockensubstanz Proc.	Körpergewicht mgr.	Trockensubstanz Proc.	Körpergewicht mgr.	Trockensubstanz Proc.
Schwerere Hälfte	142,72	21,30	142,26	23,21	135,95	23,14
Leichtere Hälfte	130,32	22,84	138,44	23,11	128,94	22,79
bei letzterer	12,40	1,54	3,82	0,10	7,01	0,35
	—	+	—	—	—	—

Nymphen mit Kopf 1873.

Schwerere Hälfte	138,62	19,47	129,55	20,23	129,16	20,57
Leichtere Hälfte	132,26	18,63	127,34	19,82	126,35	20,94
bei letzterer	6,36	0,84	2,21	0,41	2,81	0,37
	—	—	—	—	—	+

Nymphen ohne Kopf 1876.

	Gesunde Stöcke		Kranke Stöcke	
	Körpergewicht mgr.	Trockensubstanz Proc.	Körpergewicht mgr.	Trockensubstanz Proc.
Schwerere Hälfte	150,86	22,28	143,11	22,61
Leichtere Hälfte	148,57	22,27	140,38	22,57
bei letzterer	2,29	0,01	2,73	0,04
	—	—	—	—

Als Regel, die allerdings nicht ganz ohne Ausnahmen, muß man danach eine Abnahme des relativen Trockengehalts, also Zunahme des

---

1) Z. B. Nymphen ohne Kopf, kranker Stock I 1873. 5 Bestimmungen. Mittleres Gewicht der schwereren Thiere =

$$(14{,}265 + 14{,}261 + \frac{14{,}079}{2}) : \frac{5}{2} = 14{,}226$$

mittleres Gewicht der leichteren Thiere =

$$(\frac{14{,}079}{2} + 13{,}980 + 13{,}590) : \frac{5}{2} = 13{,}844.$$

Mittleres Gewicht an Trockensubstanz der schwereren Thiere =

$$(23{,}14 + 23{,}16 + \frac{23{,}45}{2}) : \frac{5}{2} = 23{,}21$$

u. s. w.

Wassergehalts, mit Abnahme des Körpergewichts, d. h. vorschreitender Entwickelung gelten lassen. Daß dieses Verhalten in der That das gesetzmäßige ist, wird durch die entschiedene Abnahme des proc. Gehalts an Trockensubstanz von dem früheren gegen das spätere Stadium des Nymphenlebens hin bewiesen: die älteren Nymphen mit ausgebildeten Köpfen enthalten ausnahmlos einige Procente Trockensubstanz weniger, als die zugehörigen jüngeren.

Bei der Behandlung der Frage nach dem Einfluß der Krankheit auf den relativen Trockengehalt darf wiederum die Depression des Körpergewichts durch die Krankheit nicht unberücksichtigt bleiben. In Folge davon haben schon bei gleichen, um so mehr aber noch bei größerem Körpergewicht Nymphen aus kranken Stöcken solchen aus gesunden gegenüber die Vermuthung einer weniger vorgeschrittenen Entwickelung für sich. Da nun letztere, wie so eben gezeigt, höheren Proc.-Gehalt an Trockensubstanz bedingt, so wäre ein Einfluß der Krankheit jedenfalls dann nachgewiesen, wenn die Nymphen aus kranken Stöcken bei gleichem oder größerem Körpergewicht weniger Trockensubstanz enthielten, als die Nymphen aus gesunden Stöcken.

Beobachtungen, welche einen Vergleich von diesem Standpunkte aus gestatten, liegen nach der Zusammenstellung auf voriger Seite nur für Nymphen ohne Kopf vom Jahre 1873 vor (in allen übrigen Fällen ist das Körpergewicht der Nymphen aus kranken Stöcken geringer als das der Nymphen aus gesunden). Es genügt schon ein flüchtiger Blick auf die betr. Zahlen, um sich zu überzeugen, daß die Nymphen aus kranken Stöcken im Trockengehalt nicht zurückstehen. Ein deprimirender Einfluß der Krankheit auf den Trockengehalt ist also nicht nachweisbar. Im Gegentheil spricht die bei der Betrachtung der obigen Zusammenstellung ebenfalls sofort ins Auge fallende Thatsache, daß der Gehalt an Trockensubstanz der Thiere aus kranken Stöcken durchgehends, sowohl bei den Nymphen ohne Kopf von 1873 und 1876, als bei den Nymphen mit Kopf von 1873, den der Thiere aus gesunden Stöcken übersteigt, eher für eine Steigerung desselben in Folge der Krankheit.

Auskriechende Bienen. Die hierhergehörigen Bestimmungen haben folgende Resultate geliefert:

	Trocken-substanz	Wasser Proc.
Gesunder Stock 1873	14,04	86,96
Kranker Stock I „	19,26	80,74
„ „ III „	18,62	81,38
Gesunde Stöcke 1876	15,11	84,89
Kranke „ „	15,51	84,49
„ „ „	15,70	84,30

Vergleicht man damit die entsprechenden Werthe für Nymphen:

Nymphen ohne Kopf 21,3—23,2
„ mit „ 18,6—20,9
Proc. Trockensubstanz im Durchschnitt der leichteren und schwereren Thiere (s. S. 476),

so ist ein weiterer Rückgang im Trockengehalt mit weiter vorschreitender Entwickelung nicht zu verkennen. Ebensowenig aber auch, wenn man die Zahlen für sich betrachtet, eine Steigerung des Trockengehalts als Begleiterscheinung der Krankheit. Besonders auffallend zeichnen sich im Jahre 1873 die Bienen aus kranken Stöcken vor denen aus gesunden durch hohen Trockengehalt aus, während im Jahre 1876 der Ueberschuß auf Seite der kranken Stöcke nur wenig ausmacht.

c. Absolutes Gewicht der Thiere.

In der weiter unten folgenden Uebersicht sind die Durchschnittswerthe für Körpergewicht in frischem und wasserfreiem Zustande, nebenher auch für proc. Trockensubstanz- und Wassergehalt zusammengestellt, welche sich ergeben, wenn man die Zahl der jedesmal zur Wägung gelangten Thiere in der Weise mit berücksichtigt, wie das folgende Beispiel verdeutlicht.

Nymphen ohne Kopf, gesunder Stock 1873 (vgl. Analytische Belege S. 398):

1.	20	Stück	= 2,5738	gr.	frisch	= 0,5828	gr. trocken
2.	20	„	= 2,6390	„	„	= 0,6080	„ „
3.	20	„	= 2,7507	„	„	= 0,5752	„ „
4.	80	„	=11,8320	„	„	= 2,5660	„ „
	140	Stück	=19,7955	gr.	frisch	= 4,3330	gr. trocken.
	Pro	Stück	= 141,40	mgr.	„	= 30,94	mgr. „
						= 21,88	Proc.

Dieser Art der Berechnung steht eine andere gegenüber, welche die aus den einzelnen Bestimmungen abgeleiteten Körpergewichte pro 100 Stück ꝛc. (s. Tabellen S. 387 fgd.) ohne Rücksicht auf die jedesmalige Stückzahl für das arithmetische Mittel verwerthet. Dieselbe ergiebt in dem obigen Falle (Nymphen ohne Kopf 1873, ges. Stock):

	Körpergewicht von 100 Thieren		Trockensubstanz	
nach 1.	12,869	gr.	22,64	Proc.
„ 2.	13,195	„	23,04	„
„ 3.	13,754	„	20,91	„
„ 4.	14,790	„	21,69	„
Summa	54,608	gr.	88,28	Proc.
Mittel pro 100 Stück	13,652	„	22,07	„
Mittel pro Stück	136,52	mgr.		

somit — aus naheliegenden Gründen — von den vorigen mehr oder weniger abweichende Werthe.

Man wird sich der Einsicht nicht verschließen, daß die Beantwortung der Frage nach dem Einfluß der Krankheit auf das Körpergewicht unter den obwaltenden Umständen nur auf Durchschnittswerthe, und zwar nur auf Durchschnittswerthe ersterer Art sich stützen kann, wenn man Folgendes erwägt.

Das Körpergewicht hängt vor allen Dingen von dem Lebensalter ab; eine genauere Kenntniß des letzteren ist deshalb, wenn durch die Krankheit bedingte Unterschiede im Körpergewicht in Frage stehen, an und für sich genommen unentbehrlich. Daran fehlt es nun aber in den allermeisten Fällen, fehlt es namentlich bei der bedeckelten Brut. Man weiß von ihrem Alter nur, daß dasselbe — vom Ausschlüpfen aus dem Ei an gerechnet — vor der Entwickelung des Kopfes innerhalb der Grenzen 6 bis 12 um den Mittelwerth 9 Tage, nach der Entwickelung des Kopfes innerhalb der Grenzen 12 bis 18 Tage um den Mittelwerth 15 Tage herum liegt. Die Art und Weise, in der man bei dem Einsammeln des Untersuchungsmaterials vorgegangen ist, beseitigt jedoch diesen Uebelstand in so fern, als sie die Annahme rechtfertigt, daß das gesammt-durchschnittliche Alter bei jedem Stocke in der Nähe jener Mittelwerthe gelegen, bei den verschiedenen Stöcken mithin annähernd gleich gewesen sein wird. Die betr. Thiere sind nämlich den bedeckelten Zellen, wie es der Zufall gerade fügte, entnommen, eine Willkür, eine durch das Auge geleitete Auswahl bei der Probenahme ist daher gänzlich ausgeschlossen gewesen. Es ist ferner aus jedem Stocke von jüngeren (kopflosen) wie von älteren (kopfhaltigen) Thieren stets eine größere Zahl, 140 bis 290, zu den Gewichtsbestimmungen verwandt. Ein solches Verfahren macht es offenbar in hohem Grade unwahrscheinlich, daß das mittlere Lebensalter der von den verschiedenen Stöcken gelieferten, nach der Ausbildung des Kopfes zusammengehörigen Thiere wesentlich verschieden gewesen und ein Vergleich ihrer mittleren Körpergewichte deshalb unzulässig sein sollte. Voraussetzung und Bedingung ist dabei natürlich, daß in dem mittleren Körpergewicht dem Körpergewichte sämmtlicher Individuen gleichmäßig Rechnung getragen wird. Das ist aber nur dann der Fall, wenn die Zahl der für jede Bestimmung benutzten Thiere in der Weise berücksichtigt wird, wie oben durch das erste Beispiel erläutert. Die dort zu zweit erwähnten Durchschnittswerthe sind für unseren jetzigen Zweck entschieden unbrauchbar [1]), weil sie jene Bedingung nicht erfüllen (in dem betr.

1) Nicht aber dann, wenn es sich wie in den Fällen, worin wir sie früher benutzt haben, um Beziehungen des Körpergewichts zu dem einen oder anderen Bestandtheil handelt.

Beispiel giebt die geringere Zahl von 20 + 20 + 20 = 60 Thieren für das Durchschnittsgewicht 3mal so viel Ausschlag, wie die größere von 80 Thieren). —

Man wird in der nachstehenden Tabelle, welche die maßgebenden, wahren Durchschnittswerthe enthält, die Zahlen für Maden unbestimmten Alters aus gesunden und aus kranken Stöcken von 1873 vermissen. Sie sind schon aus dem principiellen Grunde fortgelassen, weil bei der Probenahme der in unbedeckelten Zellen liegenden Thiere eine durch das Auge geleitete Auswahl nicht ausgeschlossen war. Außerdem und vornehmlich aber deshalb, weil die erheblichen und unregelmäßig vertheilten Unterschiede der mittleren Körpergewichte, welche bei den fraglichen Maden vorkommen[1]), ganz unverkennbar gegen annähernd gleiches mittleres Lebensalter sprechen.

---

1) Durchschnittswerthe (mit Berücksichtigung der Zahl der untersuchten Thiere) für unbedeckelte Maden 1873:

	Gesunder Stock	Krank. St. I	Krank. St. III
	mgr.	mgr.	mgr.
Gewicht pro Stück im natürlichen Zustande	94,82	108,78	80,06
„ „ „ „ wasserfreien „	21,04	24,76	17,02
	= 21,19 Proc.	22,76 Proc.	21,13 Proc. Trockensubstanz
Zahl der untersuchten Thiere	305	192	180

Durchschnittswerthe mit Berücksichtigung der Zahl der untersuchten Thiere.

	Gewicht pro Stück in mgr.		Proc. Gehalt	
	Im natürlichen Zustde	Im wasserfreien Zustde	Trockensubstanz	Wasser
Eier aus gesunden Stöcken 1876 (200)[1]	0,375	0,020	14,55	85,45
„ „ kranken „ „ (200)	0,135	0,0175	12,96	87,04
Eintägige Maden 1876. Ableger mit Eiern aus gesunden Stöcken (90)	1,339	0,272	20,33	79,67
Eintägige Maden 1876. Ableger mit Eiern aus kranken Stöcken (170)	1,547	0,321	20,72	79,28
Fünf- bis Sechstägige Maden 1876. Ableger mit Eiern aus gesunden Stöcken (140)	144,90	30,60	21,12	78,88
Fünf- bis Sechstägige Maden 1876. Ableger mit Eiern aus kranken Stöcken (70)	132,11	25,24	19,11	80,89
Nymphen ohne Kopf. Ges. Stock 1873 (140)	141,40	30,94	21,88	78,12
„ „ „ Kr. St. I „ (180)	139,93	32,32	23,10	76,90
„ „ „ „ „ III „ (140)	132,38	30,55	23,07	76,93
„ „ „ Ges. St. 1876 (240)	149,67	33,35	22,28	77,72
„ „ „ Kranke Stöcke (190)	137,53	31,98	23,25	76,75
Nymphen mit Kopf. Ges. Stock 1873 (290)	136,05	25,96	19,08	80,92
„ „ „ Kr. St. I „ (190)	128,25	25,68	20,03	79,97
„ „ „ „ „ III „ (240)	127,03	26,45	20,82	79,18
Auskriechende Bienen. Ges. Stock 1873 (31)	118,17	16,59	14,04	85,96
„ „ Kr. St. I „ (18)	102,56	19,75	19,26	80,74
„ „ „ „ III „ (49)	100,08	18,63	18,62	81,38
„ „ Ges. St. 1876 (100)	118,30	17,88	15,11	84,89
„ „ Kr. St. „ (270)	112,70	17,60	15,62	84,38

1) Zahl der zu den Gewichtsbestimmungen benutzten Thiere.

Wir haben die Schlußfolgerung, die sich aus diesen Zahlen ergiebt, schon längst vorweg genommen[1]). Mit nur einer Ausnahme, bei den eintägigen Maden aus Ablegern 1876, steht das mittlere Körpergewicht der Thiere aus kranken Stöcken hinter dem der zugehörigen aus gesunden Stöcken zurück. Die Differenz zu Ungunsten der kranken Stöcke verschwindet jedoch mehrfach (vgl. Nymphen beiderlei Art und auskriechende Bienen 1873), wenn statt des Gewichts im natürlichen, wasserhaltigen Zustande das Gewicht im wasserfreien Zustande in Betracht gezogen wird; sie beruht also nicht immer auf Verringerung der festen Körpermasse, sondern hat zuweilen nur in Verringerung des damit verbundenen Wassers ihren Grund.

Der Vergleich zwischen Brut aus gesunden und kranken Stöcken ist damit so weit als möglich durchgeführt. Es erübrigt die dabei gewonnenen Resultate für die Faulbrutfrage zu verwerthen. Wir sehen davon jedoch einstweilen ab, da die Discussion ohne Rücksichtnahme auf die für den zweiten Theil unseres Berichts zurückgestellten Untersuchungen (über Nahrungsmittel ꝛc. der Bienen) nicht zum Abschluß gebracht werden könnte, und betrachten zunächst wie bereits früher angekündigt:

B. Die chemischen Vorgänge während der Entwickelung der Bienenbrut.

Um zu einer Kenntniß dieser Vorgänge zu gelangen, sind Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Brut in den verschiedenen Entwickelungsstadien und daneben Körpergewichtsbestimmungen unentbehrlich. An Gewichtsbestimmungen hat es schon bis dahin nicht gefehlt[2]), an geeigneten chemischen Untersuchungen dagegen unseres Wissens gänzlich. Unsere Arbeit füllt diese Lücke zum nicht geringen Theil aus, läßt aber noch immer viel zu thun übrig.

Die hier zu berücksichtigenden Resultate der Gewichtsbestimmungen und Analysen sind theils von früher her bekannt, theils in den beiden Tabellen S. 487 und 488 enthalten. Wir haben zur Erläuterung derselben Nachstehendes zu bemerken:

---

1) Die Depression des Körpergewichts durch die Krankheit ist zuerst S. 463 bei der Besprechung der proc. Zusammensetzung der älteren unbedeckelten Maden erwähnt. Wenn es dort heißt: „in der That hat sich . . . herausgestellt, daß „„aller Wahrscheinlichkeit nach““ die Krankheit auf das absolute Gewicht der Thiere einen Einfluß ausübt, und zwar jedenfalls, wenn überhaupt, einen deprimirenden“ — so ist diese Ausdrucksweise mit Rücksicht darauf gewählt, daß es für die Maden an direct begründenden Beobachtungen fehlt.

2) Vgl. die Zusammenstellung von Gr. Fischer in der Bienenzeitung Jahrg. 1871. S. 126 fg.

Tab. I. Durchschnittl. Gewicht ꝛc. in Milligramm.

1. Körpergewicht, Trockensubstanz, Wasser. Die Zahlen sind für Maden von 1873 der Anmerkung S. 480, in allen übrigen Fällen der Zusammenstellung S. 481 (Durchschnittswerthe mit Berücksichtigung der Zahl der untersuchten Thiere) entnommen.

2. Asche, Phosphorsäure, Kalk, Stickstoff, Fettsubstanz, Organische Substanz im Ganzen.

a) Zur Berechnung des absoluten Gehalts der Thiere an Asche, Phosphorsäure, Kalk, Stickstoff und Fett hat der absolute Gehalt an Trockensubstanz in Verbindung mit dem betr. proc. Gehalt der letzteren gedient. Lagen für den einen oder anderen Bestandtheil mehrere Bestimmungen vor, so ist das Mittel davon genommen. Die Rechnung gestaltete sich danach beispielsweise für Asche, Stickstoff und Fett der Maden aus dem gesunden Stock 1873, welche in der Tabelle mit **94,82** mgr Körpergewicht und 21,04 mgr wasserfreier Substanz verzeichnet stehen, folgendermaßen:

Asche. Der Aschengehalt der Trockensubstanz beträgt nach S. 389 bei Thieren von **102,49** mgr Körpergewicht 4,49 Proc.; Controlbestimmungen fehlen. Auf 21,04 mgr Trockensubstanz kommen somit

$$21{,}04 \times \frac{4{,}49}{100} = 0{,}94 \text{ mgr Asche.}$$

Stickstoff. Nach S. 389 ist als proc. Stickstoffgehalt der Trockensubstanz gefunden:

8,34	bei	Thieren	von	75,19	mgr Körpergewicht
6,68	„	„	„	85,54	„ „
6,00	„	„	„	113,91	„ „
im Mittel: 7,01	„	„	„	**91,55**	„ „

21,04 mgr Trockensubstanz à 7,01 Proc. Stickstoff = 1,47 mgr Stickstoff.

Fett. Proc. Fettgehalt der Trockensubstanz nach S. 389:

13,76	bei	Thieren	von	72,02	mgr Körpergewicht
16,39	„	„	„	113,91	„ „
im Mittel 15,075	„	„	„	**92,96**	„ „

21,04 mgr Trockensubstanz à 15,075 Proc. Fett = 3,17 mgr Fett.

Das Körpergewicht bezw. mittlere Körpergewicht der Thiere, welche die Procentwerthe 4,49, 7,01 und 15,075 geliefert haben, nämlich 102,49, 91,55 und 92,96 mgr, weicht in diesem Falle mehr oder weniger von dem für die Berechnung des absoluten Gehalts in Betracht kommenden Körpergewicht 94,82 mgr ab; die Procentwerthe für Asche, Stickstoff und Fett beziehen sich mithin auf Thiere, welche in ihrer körperlichen

Entwickelung mit den Durchschnittsthieren der Tabelle nicht genau übereinstimmen.

Ebenso verhält es sich in den meisten übrigen Fällen: die bei der Berechnung des absoluten Gehalts an den einzelnen festen Bestandtheilen benutzten beiden Grundlagen (Körpergewicht und proc. Gehalt der Trockensubstanz) gehören nicht genau zusammen. Dieser für das Mal nicht zu beseitigende Umstand und Uebelstand kann übrigens von keiner großen Bedeutung gewesen sein, weil die in den früheren Tabellen mit der Ueberschrift: „Gewicht von 100 Thieren und deren Bestandtheilen" (S. 387, S. 390, S. 393 und S. 396) verzeichneten Einzelwerthe für Stickstoff ꝛc. sich weitaus in der Regel nur wenig von einander und von den wie vorstehend berechneten Durchschnittswerthen entfernen.

b) Bei den auskriechenden Bienen und den fünf- bis sechstägigen Maden fehlt es an Aschenbestimmungen. Wir haben, um der davon abhängigen Werthe für „Organische Substanz im Ganzen" (Trockensubstanz minus Asche) und „Sonstige stickstofffreie Substanz" nicht verlustig zu gehen, kein Bedenken getragen, den absoluten Aschengehalt dieser Thiere dem der zugehörigen Nymphen gleichzusetzen, da es sich dabei nach den Resultaten der directen Aschenbestimmungen in den übrigen Fällen nur um Fehler von einigen Zehntel-Milligramm handeln kann. Die durch diese Ergänzung betroffenen Zahlen sind in der Tabelle durch Klammern kenntlich gemacht.

c) Die Fettsubstanz, d. h. der durch Aether aus den getrockneten Thieren extrahirte Stoffcomplex, ist als stickstofffrei in Rechnung gestellt. Ein gewisser, jedenfalls aber nur sehr geringer Stickstoffgehalt derselben ist jedoch nicht ausgeschlossen, weil das im Nervenmark beständig vorkommende stickstoffhaltige Lecithin (mit 1,8 Proc. Stickstoff) die Löslichkeit in Aether mit den echten Fetten gemein hat.

2) Stickstoffhaltige Substanz. Als solche ist ebenso wie in den Tabellen S. 387 flgd. die 6,25fache Menge des Stickstoffs aufgeführt, entsprechend der Annahme, daß die Thiere sämmtlichen Stickstoff sämmtliche Entwickelungsperioden hindurch nur in der Form von Eiweißstoffen mit 16 Proc. Stickstoff enthalten haben. Diese Annahme kann aus mehrfachen Gründen nicht vollkommen zutreffend sein. U. A. deshalb nicht, weil auch in dem Leibe der Bienenbrut auf das Vorkommen von stickstoffhaltigen Producten der regressiven Stoffmetamorphose, von Leucin, Tyrosin, Kreatin, Harnsäure ꝛc., und ebenso auf das Vorkommen von Lecithin mit Sicherheit zu rechnen ist; weil ferner bei den Bienen, wie bei den Gliederthieren überhaupt, ein eigenthümlicher bis auf seinen Stickstoffgehalt der (stickstofffreien) Cellulose des Pflanzenzellgewebes sehr nahestehender Stoff, welcher den Namen Chitin erhalten hat, die Grund-

substanz des Hautgewebes bildet[1]). Die Zahlen für stickstoffhaltige Substanz können also nicht die gleiche Zuverlässigkeit beanspruchen, wie die Zahlen für Stickstoff, aus denen sie abgeleitet sind. Immerhin aber wird man daran festhalten dürfen, daß wenigstens der größte Theil des Stickstoffs als Eiweißstoffe (des Muskelgewebes und der serösen Flüssigkeiten) vorhanden gewesen. Man ist außerdem nach der Zusammensetzung der stickstoffhaltigen, nicht zu den Eiweißstoffen zählenden Körperbestandtheile zu der Vermuthung berechtigt, daß der übrige Theil des Stickstoffs einem Stoffgemenge angehört, dessen Elementarzusammensetzung in Bausch und Bogen sich der der Eiweißstoffe mehr oder weniger nähert. Vergleicht man nämlich die Procentwerthe für Stickstoff, Kohlenstoff u. s. w. des Lecithins, Leucins und der übrigen in Betracht kommenden Stoffe mit denen der Eiweißstoffe (s. unten stehende Anmerkung 1), so findet man, daß jene nicht einseitig über oder unter diesen liegen, sondern dieselben umschließen; es muß deshalb in einem Gemenge solcher Stoffe eine Ausgleichung ihrer Unterschiede im Stickstoff- ꝛc. Gehalt in der Richtung auf den der Eiweißstoffe zu eintreten[2]).

3) Sonstige stickstofffreie Substanz. Dieselbe ergiebt sich, wenn man von der organischen Substanz im Ganzen zunächst die Fettsubstanz und von dem dann verbleibenden Rest die stickstoffhaltige Substanz abzieht. Der erste Rest, also die Summe der nichtfettartigen Stoffe, ist das directe Ergebniß analytischer Bestimmungen, der zweite Rest: Sonstige stickstofffreie Substanz, in so fern nicht, als die Menge der

1) Das Vorkommen von Leucin und Tyrosin ist bei niederen Thieren sehr verbreitet, u. a. bei Spinnen, Raupen und deren Puppen nachgewiesen; Kreatin bildet einen beständigen Bestandtheil der Muskeln aller Thierarten; Harnsäure wird von Schmetterlingen nach der Entpuppung ausgeschieden (vgl. w. u.).

Die procentische Zusammensetzung der oben erwähnten Stoffe gegenüber der mittleren Zusammensetzung der Eiweißstoffe und der Körperfette höherer Thiere:

Eiweißstoffe 53,0 Kohlenst. 7,0 Wasserst. 16,0 Stickst. 24,0 Sauerst. (und etwas Schwefel)

Fett 76,5 „ 12,0 „ — „ 11,5 „

ist folgende:

Lecithin	64,86	Kohlenst.	10,81	Wasserst.	1,80	Stickst.	18,55	Sauerst.	3,98 Phosphor
Leucin	54,96	„	9,92	„	10,68	„	24,44	„	— „
Tyrosin	59,67	„	6,08	„	7,73	„	22,65	„	— „
Kreatin	32,22	„	7,38	„	28,19	„	32,21	„	— „
Harnsäure	35,72	„	2,38	„	33,33	„	28,57	„	— „
Chitin	46,32	„	6,40	„	6,14	„	41,14	„	— „

2) Wären z. B. Lecithin, Leucin, Tyrosin, Kreatin, Harnsäure und Chitin in dem nicht aus Eiweißstoffen bestehenden stickstoffhaltigen Rest zu gleichen Gewichtstheilen enthalten, so würde demselben ein Stickstoffgehalt von 14,6 und ein Kohlenstoffgehalt von 49,0 Proc. zukommen (arithmetisches Mittel aus dem Stickstoff-, bezw. Kohlenstoffgehalt jener Stoffe).

stickstoffhaltigen Substanz wesentlich von dem mehr oder weniger hypothetischen Factor abhängt, der bei der Berechnung derselben aus dem Stickstoffgehalt in Anwendung gekommen ist. Die Zahlen für sonstige stickstofffreie Substanz sind also um eben so viel zu groß oder zu klein, als die Zahlen für stickstoffhaltige Substanz zu klein oder zu groß sind. — Ueber die nähere Zusammensetzung der sonstigen stickstofffreien Substanz fehlt es ebenso wie bei der Fettsubstanz und stickstoffhaltigen Substanz an Untersuchungen; man darf jedoch vermuthen, daß von der Nahrung herstammender Zucker (Honig) den hauptsächlichsten Bestandtheil derselben ausgemacht haben wird [1]).

Tab. II. Procentische Zusammensetzung.

Die Zahlen sind aus denen der vorhergehenden Tabelle I abgeleitet. Die Klammern bedeuten dasselbe wie dort.

1) Gr. Fischer (l. c. S. 126) giebt für Maden am Beginne des Einspinnens, deren Durchschnittsgewicht er zu 149,70 mgr bestimmt hat, an: „ . . . der gelbe Pollenstreif auf dem Rücken sichtbar, im Leibe einen ungeheuren Honigtropfen (?), welcher beim Zerreißen der Oberhaut ausfloß." F. ist danach, wie das beigesetzte Fragezeichen zeigt, seiner Sache nicht ganz sicher, weiß aber den Tropfen auf nichts anderes als auf Honig zu deuten.

I. Durchschnittliches Gewicht des Körpers und der Körperbestandtheile pro Stück in Milligramm.

	Körpergewicht	Gehalt an: Trockensubstanz	Wasser	Mineralstoffe im Ganzen (Asche) [1]	Phosphorsäure	Kalk	Stickstoff	Fettsubstanz	Organ. Subst. im Ganzen [1]	Stickstoffhaltige Subst. (Eiweißstoffe)	Sonstige stickstofffr. Subst. [1]
Gesunder Stock 1873.											
Maden	94,82	21,04	73,78	0,94	0,45	0,07	1,47	3,17	20,10	9,19	7,74
Nymphen ohne Kopf	141,40	30,94	110,46	1,02	0,38	0,05	1,80	5,33	29,92	11,25	13,34
Nymphen mit Kopf	136,05	25,96	110,09	1,02	0,36	0,03	1,89	4,70	24,94	11,81	8,43
Auskriechende Bienen	118,17	16,59	101,58	(1,02)	—	—	2,19	1,51	(15,57)	13,69	(0,37)
Kranker Stock I 1873.											
Maden	108,78	24,76	84,02	1,08	0,45	0,07	1,56	3,95	23,68	9,75	9,98
Nymphen ohne Kopf	139,93	32,32	107,61	1,28	0,51	0,07	1,98	5,84	31,04	12,37	12,83
Nymphen mit Kopf	128,25	25,68	102,57	1,15	0,54	0,06	1,90	4,88	24,53	11,87	7,78
Auskriechende Bienen	102,56	19,75	82,81	(1,15)	—	—	2,45	—	(18,60)	15,29	—
Kranker Stock III 1873.											
Maden	80,06	17,02	63,04	0,84	0,41	0,09	1,34	2,17	16,18	8,37	5,64
Nymphen ohne Kopf	132,38	30,55	101,83	1,04	0,50	0,08	2,10	5,79	29,51	13,12	10,60
Nymphen mit Kopf	127,03	26,45	100,58	1,13	0,54	0,10	2,06	5,07	25,32	12,87	7,38
Auskriechende Bienen	100,08	18,63	81,45	(1,13)	—	—	2,05	2,18	(17,50)	12,81	(2,51)
Ges. Stöcke, bezw. Ableger 1876.											
Eier	0,1375	0,020	0,1175	—	—	—	—	—	—	—	—
Eintägige Maden (Ableger)	1,339	0,272	1,067	—	—	—	—	—	—	—	—
Fünf- bis sechst. Maden (desgl.)	144,90	30,60	114,30	(1,18)	—	—	2,13	5,24	(29,42)	13,31	(10,87)
Nymphen ohne Kopf	149,67	33,35	116,32	1,18	—	—	2,24	6,14	32,17	14,00	12,03
Auskriechende Bienen	118,30	17,88	100,42	(1,18)	—	—	2,18	1,49	(16,70)	13,60	(1,61)
Kranke Stöcke, bezw. Ableger 1876.											
Eier	0,135	0,0175	0,1175	—	—	—	—	—	—	—	—
Eintägige Maden (Ableger)	1,547	0,321	1,226	—	—	—	—	—	—	—	—
Fünf- bis sechst. Maden (desgl.)	132,11	25,24	106,87	(1,12)	—	—	1,60	4,25	(24,12)	10,00	(9,87)
Nymphen ohne Kopf	137,53	31,98	105,55	1,12	—	—	2,11	6,06	30,86	13,19	11,61
Auskriechende Bienen	112,70	17,60	95,10	(1,12)	—	—	2,15	1,49	(16,48)	13,44	(1,55)

1) Die eingeklammerten Werthe nicht auf directen Bestimmungen beruhend; s. erläuternde Bemerkungen.

II. Procentische Zusammensetzung.

	Wasser	Mineralstoffe	Stickstoffhaltige Substanz	Fettsubstanzen	Sonstige stickstofffreie Substanz	Stickstoff
Eier.						
Gesunde Stöcke 1876 (0,1375 mgr)	85,45	—	—	—	—	—
Kranke Stöcke 1876 (0,135 mgr)	87,04	—	—	—	—	—
Maden.						
Eintäg. M. 1876 Abl. ges. (1,339 mgr)	79,67	—	—	—	—	—
„ „ „ „ kr. (1,547 mgr)	79,28	—	—	—	—	—
Ges. Stock 1873 (94,82 mgr)	77,81	0,99	9,69	3,34	8,17	1,55
Krank. Stock I 1873 (108,78 mgr)	77,24	0,93	8,96	3,63	9,18	1,43
„ „ III „ (80,06 mgr)	78,74	1,05	10,45	2,71	7,05	1,67
Fünf- bis Sechstäg. M. 1876 Abl. ges. (144,90 mgr)	78,88	(0,81)	9,18	3,63	(7,50)	1,47
„ „ „ „ „ kr. (132,11 mgr)	80,89	(0,85)	7,57	3,22	(7,47)	1,21
„ „ „ „ durchschnittl.	**79,89**	**(0,83)**	**8,38**	**3,42**	**(7,48)**	**1,34**
„ „ „ „ desgl. wasserfrei	—	(4,13)	41,63	17,03	(37,21)	6,66
Nymphen ohne Kopf.						
Ges. Stock 1873 (141,40 mgr)	78,12	0,72	7,96	3,77	9,43	1,27
Krank. Stock I 1873 (139,93 mgr)	76,90	0,91	8,84	4,17	9,18	1,41
„ „ III 1873 (132,38 mgr)	76,92	0,79	9,91	4,37	8,01	1,59
Durchschnittlich 1873	**77,31**	**0,81**	**8,90**	**4,10**	**8,88**	**1,42**
„ „ wasserfrei	—	3,57	39,22	18,07	39,14	6,28
Ges. Stöcke 1876	77,72	0,79	9,35	4,10	8,04	1,50
Kranke Stöcke 1876	76,75	0,81	9,59	4,41	8,44	1,53
Durchschnittlich 1876	**77,24**	**0,80**	**9,47**	**4,25**	**8,24**	**1,51**
„ „ wasserfrei	—	3,52	41,61	18,67	36,20	6,66
Nymphen mit Kopf.						
Ges. Stock 1873 (136,05 mgr)	80,92	0,75	8,68	3,45	6,20	1,39
Kranker Stock I 1873 (128,25 mgr)	79,97	0,90	9,26	3,80	6,07	1,48
„ „ III „ (127,03 mgr)	79,18	0,89	10,13	3,99	5,81	1,62
Durchschnittlich 1873	**80,02**	**0,85**	**9,36**	**3,75**	**6,02**	**1,50**
„ „ wasserfrei	—	4,25	46,85	18,77	30,13	7,50
Auskriechende Bienen.						
Ges. Stock 1873 (118,17 mgr)	85,96	(0,86)	11,58	1,28	(0,32)	1,85
Kranker Stock I 1873 (102,56 mgr)	80,74	(1,12)	14,90	—[1]	(3,24)[2]	2,38
„ „ III „ (100,08 mgr)	81,38	(1,13)	12,80	2,18	(2,51)	2,05
Durchschnittlich 1873	**82,69**	**(1,04)**	**13,09**	—	**(3,18)[2]**	**2,09**
„ „ wasserfrei	—	(6,01)	75,62	—	(18,37)[2]	12,10
Ges. Stöcke 1876 (118,30 mgr)	84,89	(1,00)	11,49	1,26	(1,36)	1,84
Kranke Stöcke 1876 (112,70 mgr)	84,39	(0,99)	11,93	1,32	(1,37)	1,91
Durchschnittlich 1876	**84,64**	**(1,00)**	**11,71**	**1,29**	**(1,36)**	**1,87**
„ „ wasserfrei	—	(6,51)	76,24	8,40	(8,85)	12,20

1) Fett nicht bestimmt.
2) incl. Fett.

Wir haben schon früher den Veränderungen in der Zusammensetzung ꝛc. der Brut mit vorschreitender Entwickelung unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden gehabt und dabei einen wesentlich gleichen Verlauf derselben bei gesunden und kranken Stöcken constatirt (Abnahme des proc. Stickstoffgehalts und Zunahme des proc. Fettgehalts der Trockensubstanz mit zunehmendem Körpergewicht während des Madenlebens u. s. w.). Die Betrachtung der in der vorstehenden Tabelle enthaltenen Zahlen führt zu demselben Resultat; es unterliegt deshalb keinem Bedenken, im Folgenden auch die Beobachtungen bei Thieren aus kranken Stöcken zu berücksichtigen.

Maden.

Directe Gewichtsbestimmungen und Analysen von Thieren auf der letzten Stufe des Madenlebens, unmittelbar vor dem Bedeckeln, fehlen [1]). Die bei den zugehörigen Nymphen ohne Kopf ausgeführten Bestimmungen geben indeß Auskunft darüber, wie hoch sich das Körpergewicht, der absolute Gehalt an Trockensubstanz u. s. w. der Maden zu jener Zeit mindestens belaufen hat, da ja mit dem Bedeckeln die zur Vermehrung der Körpermasse erforderliche Nahrungszufuhr aufhört: Von diesen Minimalwerthen ist aushülfsweise Gebrauch gemacht. —

Die Beobachtungen aus dem Jahre 1876 ergeben für das Ei, an welches die Entwickelung der Made unmittelbar anknüpft, ein Gewicht von 0,13 bis 0,14 mgr. Nach dem Ausschlüpfen des Thieres nimmt sein Körpergewicht dergestalt zu, daß es als „Eintägige Made" bereits 1,3 bis 1,5 mgr, also etwa 10mal so viel wiegt wie das Ei. Die Zunahme vertheilt sich jedoch nicht gleichmäßig auf Trockensubstanz und Wasser, sondern überwiegt relativ bei der ersteren, indem die Menge derselben vom Ei an gerechnet in dem Verhältniß von 1 zu 14 bis 18, die Menge des Wassers dagegen nur in dem Verhältniß von 1 zu 9 bis 10 zunimmt [2]). In Folge davon erhöht sich der proc. Gehalt an Trockensubstanz von 13 bis 15 beim Ei auf 20 bis 21 bei der eintägigen Made [3]).

---

1) Die im Jahre 1876 zur Untersuchung gelangten 5- bis 6tägigen Maden reichen allerdings nahe an diesen Zeitpunkt heran.

2) Eier und eintägige Maden 1876:

	Eier		Maden	
Trockensubstanz	0,020 mgr	:	0,272 mgr	= 1 : 13,6
„	0,0175 „	:	0,321 „	= 1 : 18,3
Wasser	0,1175 „	:	1,067 „	= 1 : 9,1
„	0,1175 „	:	1,226 „	= 1 : 10,4.

3) Die Zahlen für proc. Trockensubstanz bei den Maden sind als Minima zu betrachten, da der Futtersaft, mit welchem befeuchtet sie zur Wägung gelangten, nur 14 bis 15 Proc. Trockensubstanz enthält.

Das rasche Wachsthum dauert bis zum Bedeckeln, am Schluß des sechsten Lebenstages, fort; das Körpergewicht beträgt zu jener Zeit 130 bis 150 mgr, also reichlich das 1000fache von dem Gewicht des Eies. Auch in dieser späteren Zeit des Madenlebens überwiegt die relative Zunahme der Trockensubstanz die des Wassers, aber nur noch in geringem Grade, wie daraus hervorgeht, daß der Gehalt an Trockensubstanz mit 22 bis 23 Proc. seinen Höhepunkt erreicht[1]), sich also nur noch wenig über den der eintägigen Made (20 bis 21 Proc.) erhebt. Die Unterschiede sind so gering, daß sie möglicher Weise in einem nebensächlichen Umstande ihre Erklärung finden, dem Umstande nämlich, daß den Maden von größerem Körpergewicht relativ weniger wasserreicher Futtersaft (vgl. S. 385 und Note 3 zu vor. S.) angehaftet hat, als den Maden von geringerem Körpergewicht, weil die Körperoberfläche im Verhältniß zum Körpergewicht bei jenen weniger beträgt als bei diesen. An der Zunahme der Trockensubstanz sind ferner die stickstoffhaltigen und die stickstofffreien Stoffe in verschiedenem Verhältniß betheiligt. Nach Tab. S. 387 beträgt bei einem Körpergewicht von etwa 70 mgr, zu einer Zeit also, wo die Made ungefähr ihr halbes Endgewicht erlangt hat, der absolute Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz 7 bis 8, an Fettsubstanz 1,9 bis 2,0 mgr, nach Tabelle S. 487 dagegen am Schluß des Madenlebens 11 bis 14 bezw. 5 bis 6 mgr[2]). Die Menge der stickstoffhaltigen Stoffe ist demnach in dem betr. Zeitraume auf nicht ganz das 2fache, die der Fettsubstanzen dagegen auf das $2^1/_2$ bis 3fache gestiegen. Wie mit dem Fett verhält es sich auch mit der sonstigen stickstofffreien Substanz. Ihre Menge beträgt bei Maden von etwa 70 mgr Körpergewicht 4 bis 5 mgr, bei Maden von etwa 110 mgr Körpergewicht dagegen 10 bis 11 mgr[3]) und bei ausgewachsenen Maden mindestens (vgl. untenstehende Note 2)

---

1) Vgl. Tab. S. 474.

2) Vgl. die Zahlen für Nymphen ohne Kopf mit Berücksichtigung des später zu besprechenden Umstands, daß der absolute Gehalt an Fett und ebenso an sonstigen stickstofffreien Subst. während des Nymphenlebens zurückgeht.

3) Nach den Beobachtungen bei dem ges. Stock 1873 (Tab. S. 387); in den übrigen Fällen fehlt es an ausreichenden Bestimmungen. Im Mittel der Beobachtungen 1) und 2) bei Thieren von 73 bis 75 mgr Körpergewicht kommen auf Maden von 73,6 mgr Körpergewicht 14,44 mgr Trockensubstanz. Der Gehalt der letzteren beträgt nach 1) 13,76 Proc. Fett, nach 2) 52,11 Proc. stickstoffhalt. Subst., woraus sich für 14,44 mgr 1,99 mgr Fett, 7,52 stickstoffhaltige Substanz und 4,93 mgr sonstige stickstofffreie Substanz incl. höchstens 1 mgr Mineralstoffe berechnen. Nach demselben Verfahren findet man für die 102 bis 114 mgr schweren Thiere 5) und 6) im Mittel 108,20 mgr Körpergewicht, 24,60 mgr Trockensubstanz, 4,03 mgr Fett, 9,23 mgr stickstoffhaltige Substanz und 11,34 mgr sonstige stickstofffreie Subst. incl. 1,0 mgr Mineralstoffe.

13 bis 14 mgr, also von einem Stadium zum andern in dem Verhältniß 1 : 2 bis $2^1/_2$: 3 mehr. — Dasselbe spricht sich auch darin aus, daß bei den halbausgewachsenen Maden erst auf $3^1/_2$ bis 4, bezw. 2 Gew. Th., bei den ausgewachsenen dagegen schon auf 2 bis 3, bezw. nicht ganz 1 Gew. Th. stickstoffhaltige Substanz 1 Gew. Th. Fett, bezw. sonstige stickstofffreie Substanz kommt. Die Made wächst also, so kann man in gewissem Sinne sagen, vorzugsweise durch Aufspeicherung von stickstofffreier Substanz.

Ueber die Gewichtszunahme an den einzelnen Tagen mit Ausnahme des ersten geben unsere Untersuchungen keine Auskunft. Ebenso wenig über die Menge des von den Thieren während des Madenlebens für Respiration und Perspiration verbrauchten Materials, da der Futterconsum nicht bekannt ist.

Bedeckelte Brut.

Nach früheren Ausführungen (S. 479) darf angenommen werden, daß den „Nymphen ohne Kopf" der Tabelle S. 487 ein durchschnittliches Lebensalter von 9 Tagen seit dem Ausschlüpfen aus dem Ei (= 3 Tagen nach dem Bedeckeln) den „Nymphen mit Kopf" ein solches von 15 (bezw. 9) Tagen zukommt, die letzteren also durchschnittlich 6 Tage älter sind, als die ersteren. —

Hinsichtlich der Veränderungen, welche die procentische Zusammensetzung der bedeckelten Brut mit vorschreitender Entwicklung erleidet, ist bereits nachgewiesen, daß dieselben in Zunahme des Wassergehalts (S. 476) und Zunahme des Gehalts der Trockensubstanz an Stickstoff und damit an stickstoffhaltigen Stoffen (S. 470), in geringem Grade aber auch an Fettsubstanzen (S. 471) bestehen. Zur Bestätigung und Ergänzung dieser Angaben dienen die Zahlen in Tabelle S. 488. Es geht daraus für die „Sonstige stickstofffreie Substanz" hervor, daß sie bei den „Nymphen mit Kopf" wesentlich weniger beträgt als bei denen „ohne Kopf".

Von größerem Interesse und für das Verständniß der Veränderungen der proc. Zusammensetzung unentbehrlich ist die Kenntniß der absoluten Gewichts-Veränderungen der bedeckelten Brut und ihrer einzelnen Bestandtheile von einer Periode zur anderen. Man gelangt dazu, indem man das Körpergewicht ꝛc. der Nymphen mit Kopf von dem Körpergewicht ꝛc. der Nymphen ohne Kopf in Abzug bringt. Die Ausführung der Rechnung liefert die nachstehenden Werthe. Die Untersuchungen von 1876 konnten nicht berücksichtigt werden, weil Nymphen mit Kopf damals nicht zur Untersuchung gelangt sind.

Gewichtsverluste der bedeckelten Bienenbrut 1873.

Pro Stück.

	Gesunder Stock			Kranker Stock I			Kranker Stock III			Im Durchschnitt		
	Nymphen ohne Kopf	Nymphen mit Kopf	Verlust (oder Gewinn –)	Nymphen ohne Kopf	Nymphen mit Kopf	Verlust (oder Gewinn)	Nymphen ohne Kopf	Nymphen mit Kopf	Verlust (oder Gewinn)	Nymphen ohne Kopf	Nymphen mit Kopf	Verlust (oder Gewinn)
	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr
Körpergewicht	141,40	136,05	5,35	139,93	128,25	11,68	132,38	127,03	5,35	137,90	130,44	7,46
Wasser	110,46	110,09	0,37	107,61	102,57	5,04	101,83	100,58	1,25	106,63	104,41	2,22
Mineralstoffe	1,02	1,02	0,00	1,28	1,15	0,13	1,04	1,13	—0,09	1,11	1,10	0,01
Stickstoff	1,80	1,89	—0,09	1,98	1,90	0,08	2,10	2,06	0,04	1,96	1,95	0,01
Fettsubstanzen	5,33	4,70	0,63	5,84	4,88	0,96	5,79	5,07	0,72	5,65	4,88	0,77
Sonstige stickstofffr. Subst.	13,34	8,43	4,91	12,83	7,78	5,05	10,60	7,38	3,22	12,26	7,86	4,40
Stickstoffhaltige Subst. (à 16 Proc. Stickstoff) . .	11,25	11,81	—0,56	12,37	11,87	0,50	13,12	12,87	0,25	12,25	12,19	0,06

In der Tabelle fällt wohl zuerst das vereinzelte Auftreten von „negativem" Verlust, also von Gewinn statt Verlust bei Mineralstoffen und Stickstoff in die Augen. Da eine Zunahme des Körpers an dem einen wie andern Bestandtheil während des Nymphenlebens wegen fehlender Nahrungszufuhr unmöglich ist, so wird dadurch von vorn herein angedeutet, daß der Verlust in nächster Nähe von 0 liegt. In der That stimmen denn auch nach den Durchschnittswerthen, in welchen die unvermeidlichen Beobachtungsfehler zur Compensation gelangen, die älteren und jüngeren Nymphen in ihrem Gehalt an Mineralstoffen und Stickstoff fast genau überein. Ebenso natürlich in dem aus dem Stickstoffgehalt in bekannter Weise abgeleiteten Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz. Damit ist jedoch keineswegs ausgeschlossen, daß die stickstoffhaltigen Bestandtheile in Wirklichkeit durch Abspaltung von stickstofffreier Substanz eine Verminderung erfahren haben. Auf eine solche Verminderung würde zu rechnen sein, wenn die älteren Nymphen ihren Stickstoff in stickstoffreicheren Verbindungen enthielten, als die jüngeren, bei dem Uebergange z. B. von Eiweiß mit 16 Proc. Stickstoff in Kreatin mit 28,19 Proc. Stickstoff auf eine Verminderung um je 0,43 mgr für je 1 mgr Eiweiß [1]); es würde mithin, wenn die Nymphen ohne Kopf ihren Stickstoff ausschließlich in der Form von Eiweißkörpern, die Nymphen mit Kopf dagegen nur zur Hälfte und den übrigen Theil in der Form von Kreatin enthielten, einem Durchschnittsgehalt der ersteren an stickstoffhaltigen Stoffen von 12,25 mgr nicht mehr ein solcher der letzteren von 12,19 sondern von nur 9,57 mgr gegenüberstehen [2]). — Die gedachten stickstofffreien Spaltungsproducte sind entweder von fettartiger oder nichtfettartiger Beschaffenheit. Falls fettartig bilden sie, soweit sie im Körper verbleiben, einen Theil der Fettsubstanz der Nymphen mit Kopf; der Verlust an Fettsubstanz von einer Periode zur anderen entspricht demnach der Differenz: Ursprünglich vorhandene Fettsubstanz + durch Spaltung stickstoffhaltiger Stoffe eventuell hinzugekommene minus Rest von beiden. In dem andern Falle: Spaltungsproducte von nicht fettartiger Beschaffenheit,

1) 1 mgr Eiweiß = 0,53 C + 0,07 H + 0,16 N + 0,24 O
0,57 „ Kreatin = 0,18 „ + 0,04 „ + 0,16 „ + 0,19 „
0,43 „ Rest = 0,35 „ + 0,03 „ + 0 „ + 0,05 „

Der entgegengesetzte Vorgang: Anlagerung von stickstofffreier Substanz bei der Bildung stickstoffärmerer Verbindungen und in Folge davon Vermehrung der stickstoffhaltigen Körperbestandtheile ist denkbar aber unter den hier obwaltenden Verhältnissen mindestens gesagt sehr zweifelhaft; die Bildung solcher Verbindungen erklärt sich ungezwungen durch einen Spaltungsproceß, der das gleichzeitige Auftreten von stickstoffärmeren und stickstoffreicheren Producten zur Folge hat.

2) $\frac{12{,}19}{2} + \frac{12{,}19}{2}(1 - 0{,}43) = 9{,}57.$

findet der im Körper verbliebene Rest nicht in gleicher Weise wie der der fettartigen in der Tabelle einen analytischen Ausdruck, wird vielmehr statt von der sonstigen stickstofffreien Substanz von der stickstoffhaltigen der Nymphen mit Kopf umfaßt. Dagegen entspricht ebenso wie bei der Fettsubstanz der in der Tabelle verzeichnete Verlust an sonstiger stickstofffreier Substanz der Differenz: Ursprünglich vorhandene nichtfettartige stickstofffreie Substanz + durch Spaltung stickstoffhaltiger Stoffe eventuell hinzugekommene minus Rest von beiden. Und zwar genau sobald der Stickstoffgehalt der älteren Thiere mit dem der jüngeren genau übereinstimmt, annähernd sobald die Uebereinstimmung keine ganz vollständige ist; im letzteren Falle kommt, wenn die Tabelle bei den älteren Nymphen einen Mindergehalt an stickstoffhaltiger Substanz aufweist, noch der problematische Theil von stickstoffhaltigen Spaltungsproducten, der in diesem Mindergehalt steckt, dem Verluste hinzu — und umgekehrt [1]).

---

1) Um sich von der Richtigkeit dieser Angaben zu überzeugen, beachte man Folgendes:

Nehmen wir an, die bekanntlich direct bestimmte, von hypothetischen Voraussetzungen unabhängige Summe der organischen nichtfettartigen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffe, welche bei den Durchschnitts-Nymphen ohne Kopf 24,51, bei den Durchschnitts-Nymphen mit Kopf 20,05 also 4,46 mgr weniger beträgt, vertheile sich bei den ersteren factisch, wie in der Tabelle angegeben, auf 12,25 mgr stickstoffhaltige Substanz mit dem Stickstoffgehalt der Eiweißstoffe und auf 12,26 stickstofffreie Substanz; bei den Nymphen mit Kopf dagegen bleibe es dahin gestellt, ob die in die Tabelle aufgenommenen Werthe: 12,19 stickstoffhaltige Substanz mit dem Stickstoffgehalt der Eiweißstoffe und 7,86 stickstofffreie Substanz, wobei Spaltungsvorgänge nicht berücksichtigt sind, richtig oder durch die Werthe: 9,57 mgr stickstoffhaltige Substanz mit größerem Stickstoffgehalt als dem der Eiweißstoffe und 10,48 mgr stickstofffreie Substanz zu ersetzen seien. Alsdann steht der in die Tabelle aufgenommenen Verlustberechnung (a)

Stickstoffhaltige Substanz	12,25	— 12,19	= 0,06	mgr (mit 0,01 Stickstoff)
Stickstofffreie „	12,26	— 7,86	= 4,40	„
		Verlust im Ganzen	4,46	mgr

die Verlustberechnung (b)

Stickstoffhaltige Substanz	12,25	— 9,57	= 2,68	mgr (mit 0,01 Stickstoff)
Stickstofffreie „	12,26	— 10,48	= 1,78	„
		Verlust im Ganzen	4,46	mgr

gegenüber. Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich sofort:

1. Hätte kein Stickstoffverlust stattgefunden, so fiele der Verlust-Antheil 0,06 mgr unter (a) fort, ein ebenso großer aber auch unter (b) hier oder dort (bei stickstoffhaltiger oder stickstofffreier Substanz allein, oder theilweise bei dieser, theilweise bei jener) und der Verlust im Ganzen, der in diesem Falle nur aus stickstofffreier Substanz bestände, reducirte sich auf 4,40 mgr, käme also dem für sonstige stickstofffreie Substanz in der Tabelle angegebenen gleich.

2. Wäre der zu Verlust gegangene Stickstoff in der Form einer Verbindung

Im Gegensatz zu den Verlusten an Mineralbestandtheilen und Stickstoff sowie, danach zu schließen, an stickstoffhaltiger Substanz sind die Verluste an stickstofffreier Substanz von Erheblichkeit. Sie betragen

bei den Fettsubstanzen 0,63 bis 0,96, durchschnittlich 0,77 mgr oder 13,6 Proc. der anfänglichen Menge (5,65 mgr),

bei den sonstigen stickstofffreien Stoffen 3,22 bis 5,05, durchschnittlich 4,40 mgr = 35,9 Proc. der anfänglichen Menge (vorausgesetzt natürlich, daß der in der Tabelle für letztere aufgeführte Werth 12,26 mgr das Richtige trifft, daß mit anderen Worten die Nymphen ohne Kopf ihren Stickstoff in der Form von Eiweißkörpern enthalten,)

bei beiden zusammengenommen 3,94 bis 6,01, durchschnittlich 5,17 mgr = 28,9 Proc. der anfänglichen Menge, während der Verlust an organischer Substanz im Ganzen 4,19 bis 6,51, durchschnittlich 5,23 mgr = 17,3 Proc. der anfänglichen Menge beträgt.

Die außerdem noch in Betracht kommenden Verluste an Wasser schwanken zwischen 0,37 und 5,04 mgr und damit in ziemlich weiten Grenzen um den Mittelwerth 2,22 = 2,1 Proc. der anfänglichen Menge herum.

Die besprochenen Verluste würden sämmtlich der Respiration und Perspiration zur Last fallen, wenn die Thiere während des in Rede stehenden Zeitraumes keine Excremente von sich gegeben hätten.

Auf eine Anfrage bei Herrn P. Kleine in Betreff des Excrementirens der bedeckelten Bienenbrut hat uns Derselbe die Auskunft ertheilt: „Man „„nimmt an,““ daß die Nymphen Excremente von sich geben; man „„will““ sie in einem mit der Nymphenhaut auf dem Boden der Zelle (nach dem Auskriechen der Biene Ref.) zurückbleibenden Residuum erkennen. Daß sie excrementiren, ist aber auch „„wahrscheinlich,““ weil sie schließlich (als Maden, Ref.) mit Pollen gefüttert werden, der nicht ganz assimilirt werden kann.“ Die Ansichten der Apistiker über das fragl. Verhalten sind danach noch nicht über allen Zweifel erhaben.

---

mit dem Stickstoffgehalt der Eiweißstoffe ausgeschieden, so fiele wiederum der Verlustantheil 0,06 mgr unter (a) fort, ein ebenso großer aber auch bei der stickstoffhaltigen Substanz unter (b) und der Verlust an stickstofffreier Substanz käme wiederum den 4,40 mgr der Tabelle gleich.

3. Wäre die Ausscheidung des Stickstoffs in der Form einer die Eiweißstoffe im Stickstoffgehalt übersteigenden Verbindung erfolgt, so würden, um auf den Verlust von stickstofffreier Substanz zu kommen, von dem Gesammtverlust weniger als 0,06 mgr, bei der Ausscheidung in der Form von Kreatin z. B. nur 0,04 mgr in Abzug zu bringen oder was dasselbe der Werth 4,40 um den den betr. stickstofffreien Spaltungsproducten entsprechenden Werth 0,06 — 0,04 = 0,02, mithin auf 4,42 zu erhöhen sein.

Der dem Gehalt des Pollens an unverdaulichen Stoffen entnommene Grund für das Excrementiren der Nymphen ist unseres Erachtens nicht durchschlagend, weil die Ausscheidung des Unverdaulichen schon alsbald nach dem Bedeckeln oder aber auch erst während oder nach der Entpuppung stattfinden kann. Daß das Excrementiren der Insecten im Nymphen- (Puppen-) Zustande keineswegs die Regel bildet, beweist u. A. das Verhalten der Seidenraupe. Diese entleert ihren gesammten Darminhalt, wenn sie sich zum Spinnen anschickt, und scheidet im normalen Verlauf der Dinge hinterher erst dann wieder Excremente aus, wenn sie als Schmetterling den Cocon verlassen hat[1]). Es ist also nach den bisherigen Beobachtungen durchaus nicht ausgeschlossen, daß die Nymphen innerhalb der Entwickelungsperiode, die uns hier beschäftigt, überhaupt keine Excremente produciren. Sollte aber das Gegentheil der Fall sein, so läßt sich die Menge derselben schätzungsweise angeben. G. Fischer hat nämlich das Gewicht der Residuen bestimmt, welche sich in den Zellen nach dem Ausschlüpfen der Bienen vorfinden und wesentlich aus abgestreiften Nymphenhäutchen bestehen. Er bemerkt darüber wörtlich[2]): „Ein Nymphenhäutchen aus einer Zelle, welche nur einmal mit Brut besetzt war, 521 Zellen untersucht, das Wachs etwas unvollständig ausgekocht = 1,70 mgr"; dazu die Anmerkung: „Ich schätze deshalb (nämlich wegen des unvollständigen Auskochens des Wachses, Ref.) und im Hinblick auf das Gewicht alter Bruttafeln das Gewicht geringer; es mag kaum 1 mgr erreichen." Man dürfte danach wohl schon ein Uebriges thun, wenn man den möglicher Weise auf Excremente fallenden Theil der Verluste des Nymphenkörpers an festen Stoffen zu 1,70—1,0 = 0,7 oder abgerundet 1 mgr veranschlagt. — Es kann ferner theils nach den Resultaten unserer Untersuchungen theils aus anderen Gründen kaum einem Zweifel unterliegen, woraus die Excremente falls vorhanden bestehen. Endproducte des Stoffwechsels, wie solche durch die Nieren und die bei den niederen Thieren die Nieren vertretenden Organe secernirt werden, sind daran nicht oder höchstens ganz minimal betheiligt, weil diese Producte unter allen Umständen vorzugsweise aus stickstoffreichen Stoffen (Harnstoff, Harnsäure ꝛc.) bestehen und in Begleitung von Mineralsubstanzen zur

---

1) Vergl. F. Haberlandt: Der Seidenspinner des Maulbeerbaums. (Wien, Gerold, 1871.) S. 135 und 159. — „Die Durchbruchsstelle an den Cocons sei ungefärbt; falls die Schmetterlinge schon während des Ausschlüpfens den röthlichen Inhalt ihres Blinddarms ausspritzen und mit demselben die Ränder der Durchbruchsstelle beschmutzen, deutet dies immer einen gewissen unerwünschten Schwächegrad der Schmetterlinge an."

2) Bienenzeitung 1871, S. 127.

Ausscheidung gelangen[1]), durch unsere Untersuchungen aber nachgewiesen ist, daß der Gehalt des Körpers während des Nymphenzustandes weder an Stickstoff noch an Mineralsubstanzen ins Gewicht fallende Verluste erleidet. Für die Excremente bleiben daher nur nicht assimilirte stickstofffreie Stoffe übrig. Nach Analogie des sonstigen Verhaltens im Thierkörper können dabei die Fettsubstanzen und die der Assimilation überhaupt fähigen Bestandtheile der „sonstigen stickstofffreien Substanz" kaum in Frage kommen, sondern nur unverdauliche Bestandtheile der letzteren, wobei jedenfalls die Zellhautstoffe des Pollens an erster Stelle zu berücksichtigen sind.

Aus dem Vorhergehenden folgt, daß der Lebensproceß der Nymphen während des hier in Rede stehenden Zeitraums sich auf Kosten von durchschnittlich 0,77 mgr Fettsubstanz und — je nachdem man Excremente annimmt oder nicht — 3,40 bis 4,40 mgr stickstofffreier nicht fettartiger Substanz („Sonst. stickstofffr. Subst.") unter Hinzutritt der zu ihrer Umwandlung in Respirationsproducte erforderlichen Sauerstoffmenge vollzogen hat[2]). Betrachtet man die Respirationsproducte als, wie gewöhnlich, auf Kohlensäure und Wasserdampf beschränkt und legt man bis auf Weiteres bei den Fettsubstanzen den Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt des Körperfetts der höheren Thiere, bei den sonst. stickstofffr. Substanzen den Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt der im Honig ausschließlich oder vorzugsweise enthaltenen Zuckerarten zu Grunde[3]), so entspricht dem Verbrauch

von 0,77 mgr Fett ein Verbrauch von 0,59 mgr Kohlenstoff und 0,09 mgr Wasserstoff und damit eine Production von 2,16 Kohlensäure und 0,83 Wasser,

von 3,40 bis 4,40 mgr sonst. stickstofffr. Subst. ein Verbrauch von 1,36 bis 1,76 mgr Kohlenstoff und 0,23 bis 0,29 mgr Wasserstoff und eine Production von 4,99 bis 6,45 Kohlensäure und 2,04 bis 2,64 Wasser,

dem Verbrauch von 4,17 bis 5,17 mgr org. Substanz im Ganzen demnach ein Verbrauch von 1,95 bis 2,35 mgr Kohlenstoff und 0,32

---

1) Karmrodt fand in der Trockensubstanz der von soeben ausgeschlüpften Schmetterlingen des Seidenspinners ausgeschiedenen Tropfen: 21,05 Mineralstoffe, 56,83 Harnsäure (entspr. 17,05 Stickstoff) und 22,12 sonst. org. Stoffe. Landw. Vers.-Stat. Bd. XI, S. 396.

2) Abgesehen von den sonstigen Umsetzungen im Körper, die keine Verluste desselben an Kohlenstoff und Wasserstoff zur Folge gehabt haben.

3) Fett mit 76,5 Proc. Kohlenstoff und 12,0 Wasserstoff; Traubenzucker und Fruchtzucker mit 40,0 Proc. Kohlenstoff und 6,67 Wasserstoff; demnach 1 Fett = 2,805 Kohlensäure und 1,080 Wasser, 1 sonst. stickstofffr. Subst. = 1,467 Kohlensäure und 0,600 Wasser.

bis 0,38 mgr Wasserstoff und eine Production von 7,15 bis 8,61 mgr Kohlensäure und 2,87 bis 3,47 mgr Wasser. Zu dem letzteren kommen dann noch für die Gesammt-Ausscheidung nach Ausweis der Tabelle S. 492 durchschnittlich 2,22 mgr Körperwasser hinzu. Bei einer 6tägigen Dauer des betr. Zeitraums (vergl. S. 491) und einem anfängl. Körpergewicht der Thiere von 137,9 mgr ergiebt sich daraus als Verbrauch von org. Substanz und als Ausscheidung von Kohlensäure und Wasserdampf

a. pro Tag und Stück

Verbrauch von Fett			0,13 mgr
„ „ „ sonst. stickstofffr. Subst.	0,57	bis	0,73 „
Ausscheidung von Kohlensäure	1,19	„	1,43 „
„ „ Wasser aus org. Subst. gebild.	0,48	„	0,58 „
„ „ „ „ Körperwasser			0,37 „
„ „ „ im Ganzen	0,85	bis	0,95 „

b. pro Tag und 100 mgr anfängl. Körpergewicht

Verbrauch von Fett			0,93 mgr
„ „ „ sonst. stickstofffr. Subst.	4,11	bis	5,32 „
Ausscheidung von Kohlensäure	8,63	„	10,40 „
„ „ Wasser aus org. Subst. gebild.	3,47	„	4,19 „
„ „ „ „ Körperwasser			2,66 „
„ „ „ im Ganzen	6,13	bis	6,85 „

Beachtung verdient für künftige Fälle, daß die Elementaranalyse der Nymphen ohne und mit Kopf ein Mittel dargeboten haben würde, um den Gesammtverbrauch von Kohlenstoff und Wasserstoff direct, unabhängig von der Kenntniß der Zusammensetzung der Fettsubstanz und sonstigen stickstofffr. Subst. zu bestimmen.

Auskriechende Brut.

Die procentische Zusammensetzung der im Auskriechen begriffenen Bienen weicht nach Tab. S. 488 von der der Nymphen durch höheren Gehalt an Wasser und stickstoffhaltiger Substanz einerseits, durch geringeren Gehalt an Fett und sonstiger stickstofffreier Substanz andererseits zum Theil nicht unerheblich ab. Auffallend ist, wie bereits S. 478 erwähnt, daß die Abweichung im Wassergehalt bei den kranken Stöcken 1873 weit weniger beträgt als in den übrigen Fällen.

Wodurch die Veränderungen in der proc. Zusammensetzung bei dem Uebergange aus dem Zustande der Nymphe in den des ausgebildeten Insects bedingt werden, ergiebt sich aus folgenden Tabellen, von gleicher Einrichtung wie die Tab. S. 492. Es haben darin pro 1876 nur die Differenzwerthe: Nymphen ohne Kopf minus auskriechende Bienen, und nicht auch: Nymphen mit Kopf minus auskriechende Bienen, aufgenommen werden können, weil Untersuchungen von Nymphen mit Kopf damals nicht ausgeführt sind.

Gewichtsverluste der Bienenbrut bei dem Uebergange aus dem Nymphenzustande in den Zustand des ausgebildeten Insects.

A. Nymphen ohne Kopf — Auskriechende Bienen.

1) 1873.

	Gesunder Stock			Kranker Stock I			Kranker Stock III			Im Durchschnitt		
	Nymphen ohne Kopf	Auskriechende Bienen	Verlust (od. Gewinn (-))	Nymphen ohne Kopf	Auskriechende Bienen	Verlust (oder Gewinn)	Nymphen ohne Kopf	Auskriechende Bienen	Verlust (oder Gewinn)	Nymphen ohne Kopf	Auskriechende Bienen	Verlust (oder Gewinn)
	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr
Körpergewicht	141,40	118,17	23,23	139,93	102,56	37,37	132,38	100,08	32,30	137,90	106,94	30,96
Wasser	110,46	101,58	8,88	107,61	82,81	24,80	101,83	81,45	20,38	106,63	88,61	18,02
Mineralstoffe	1,02	(1,02)	(0)	1,28	(1,15)	(0,13)	1,04	(1,13)	(—0,09)	1,11	(1,10)	(0,01)
Stickstoff	1,80	2,19	—0,39	1,98	2,45	—0,47	2,10	2,05	0,05	1,96	2,23	—0,27
Fettsubstanzen	5,33	1,51	3,82	5,84	—	—	5,79	2,18	3,61	5,65	—	—
Sonst. stickstofffr. Subst. .	13,34	(0,37)	(12,97)	12,83	—	—	10,60	(2,51)	(8,09)	12,26	—	—
Stickstoffhalt. Subst. (à 16 Proc. Stickst.)	11,25	13,69	—2,44	12,37	15,29	—2,92	13,12	12,81	0,31	12,25	13,94	—1,69
Fettsubst. + sonst. stickstofffr. S.	18,67	(1,88)	(16,79)	18,67	(3,31)	(15,36)	16,39	(4,69)	(11,70)	17,91	(3,29)	(14,62)

2) 1876.

	Gesunde Stöcke			Kranke Stöcke						Im Durchschnitt		
Körpergewicht	149,67	118,30	31,37	137,53	112,70	24,83	—	—	—	143,60	115,50	28,10
Wasser	116,32	100,42	15,90	105,55	95,10	10,45	—	—	—	110,94	97,76	13,18
Mineralstoffe	1,18	(1,18)	(0)	1,12	(1,12)	(0)	—	—	—	1,15	(1,15)	(0)
Stickstoff	2,24	2,18	0,06	2,11	2,15	—0,04	—	—	—	2,17	2,16	0,01
Fettsubstanzen	6,14	1,49	4,65	6,06	1,49	4,57	—	—	—	6,10	1,49	4,61
Sonst. stickstofffr. Subst. .	12,03	(1,61)	(10,42)	11,61	(1,55)	(10,06)	—	—	—	11,82	(1,58)	10,24
Stickstoffhalt. Subst. . . .	14,00	13,60	0,40	13,19	13,44	—0,25	—	—	—	13,59	13,52	0,07
Fettsubst. + sonst. stickstofffr. S.	18,17	(3,10)	(15,07)	17,67	(3,04)	(14,63)	—	—	—	17,92	(3,07)	(14,85)

B. Nymphen mit Kopf — Auskriechende Bienen 1873.

	Gesunder Stock			Kranker Stock I			Kranker Stock III			Im Durchschnitt		
	Nymphen mit Kopf	Auskriechende Bienen	Verlust (oder Gewinn -)	Nymphen mit Kopf	Auskriechende Bienen	Verlust (oder Gewinn)	Nymphen mit Kopf	Auskriechende Bienen	Verlust (oder Gewinn)	Nymphen mit Kopf	Auskriechende Bienen	Verlust (oder Gewinn)
	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr
Körpergewicht	136,05	118,17	17,88	128,25	102,56	25,69	127,03	106,08	26,95	130,44	106,94	23,50
Wasser	110,09	101,58	8,51	102,57	82,81	19,76	100,58	81,45	19,13	104,41	88,61	15,80
Mineralstoffe	1,02	(1,02)	(0)	1,15	(1,15)	(0)	1,13	(1,13)	(0)	1,10	(1,10)	(0)
Stickstoffe	1,89	2,19	—0,30	1,90	2,45	—0,55	2,06	2,05	0,01	1,95	2,23	—0,28
Fettsubstanzen	4,70	1,51	3,19	4,88	—	—	5,07	2,18	2,89	4,88	—	—
Sonst. stickstofffr. Subst. .	8,43	(0,37)	(8,06)	7,78	—	—	7,38	(2,51)	(4,87)	7,86	—	—
Stickstoffhalt. Subst. . . .	11,81	13,69	—1,88	11,87	15,29	—3,42	12,87	12,81	0,06	12,19	13,94	—1,75
Fettsubst.+sonst.stickstofffr.S.	13,13	(1,88)	(11,25)	12,66	(3,31)	(9,35)	12,45	(4,69)	(7,76)	12,74	(3,29)	(9,45)

In den Tabellen machen sich wiederum bei den Mineralstoffen, dem Stickstoff und der daraus abgeleiteten stickstoffhaltigen Substanz an und für sich genommen unmögliche „negative" Verluste bemerklich. Sie verdienen bei den Mineralstoffen keine Beachtung, weil der Aschengehalt der auskriechenden Bienen nicht direct bestimmt, sondern schätzungsweise dem der Nymphen gleich gesetzt ist (vergl. S. 484), wohl dagegen bei dem Stickstoff. Die Zunahme, statt Verlust, an letzterem ist in 2 Fällen: gesunder Stock und kranker Stock I 1873, so bedeutend, daß gewöhnliche Beobachtungsfehler zur Erklärung nicht ausreichen. Was es damit für eine Bewandtniß hat, muß dahin gestellt bleiben. Jedenfalls spricht die Gesammtheit der Beobachtungen entschieden dafür, daß die Entpuppung der Nymphe zur Biene, ebenso wie die vorhergehende Entwickelung der Nymphe, ohne oder mit höchstens minimalem Stickstoff-Verlust zu Stande kommt.

Die Verluste des Körpers bleiben also auch in dem letzten Entwickelungsstadium der Brut auf Wasser und stickstofffreie organische Substanz beschränkt. Dieselben betragen während des Uebergangs von „Nymphe mit Kopf" zu „Auskriechende Biene" im Jahre 1873 durchschnittlich pro Stück

15,80 mgr bei Wasser und

9,45 mgr bei stickstofffreier Substanz im Ganzen.

Die Verluste an Fettsubstanzen für sich und sonst. stickstofffr. Subst. für sich sind damals nicht in allen, sondern nur in 2 unter 3 Fällen zur Beobachtung gelangt. Legt man das dabei ermittelte Durchschnitts-Verhältniß von 1 Fett zu 2,13 sonst. Subst.[1]) auch für den 3. Fall zu Grunde, so vertheilt sich der Verlust von 9,45 mgr stickstofffreier Substanz im Ganzen auf:

3,02 mgr Fett und

6,43 mgr sonst. stickstofffr. Subst.

Für das Jahr 1876 fehlt es an Untersuchungen von „Nymphen mit Kopf" und damit an directen Bestimmungen der Gewichtsverluste während des in Rede stehenden Zeitraums. Daß es sich mit diesen Verlusten aber ganz ähnlich verhalten haben wird wie im Jahre 1873, darf man aus der unter den obwaltenden Umständen sehr befriedigenden Uebereinstimmung der Differenzwerthe: „Nymphen ohne Kopf minus Auskriechende Bienen" in den Jahren 1873 und 1876 (vergl. Tab. S. 499) schließen. Es wäre wunderbar, wenn die Gleichmäßigkeit der Substanz-Veränderungen der Brut vom Anfang nach dem Abschluß des Nymphenlebens hin sich nicht über alle Zwischenperioden erstreckt haben sollte. Man wird danach gegen die

1) (3,19 + 2,89) : (8,06 + 4,87) = 1: 2,13. Vergl. Tab. S. 500.

folgende Berechnung des Gehalts der Nymphen mit Kopf vom Jahre 1876 und ihrer Verluste bei der Entpuppung keine wesentlichen Bedenken geltend machen können.

Nach den Beobachtungen von 1873 unterscheiden sich die Nymphen mit Kopf von den Nymphen ohne Kopf durch einen Mindergehalt in Procent der ursprünglichen Menge von 2,1 Wasser, 13,6 Fett und 35,9 sonst. stickstofffreier Substanz. In den Nymphen ohne Kopf von 1876 waren durchschnitlich pro Stück 110,94 mgr Wasser, 6,10 mgr Fett und 11,82 mgr sonst. stickstofffr. Subst. enthalten. Davon betragen obige 2,1 Proc. u. s. w. 2,33 mgr Wasser, 0,83 Fett und 4,24 sonst. stickstofffr. Substanz. Unter der Voraussetzung eines gleichen Verlaufs der Entwickelung im Jahre 1876 wie im Jahre 1873 ergiebt sich daraus als Gehalt der Nymphen mit Kopf von 1876:

110,94—2,33 = 108,61 mgr Wasser
6,10—0,83 = 5,27 „ Fett
11,81—4,24 = 7,58 „ sonst. stickstofffr. Subst.

und weiterhin durch Abzug der zugehörigen Werthe für auskriechende Bienen (97,76 mgr Wasser, 1,49 Fett und 1,58 sonst. Subst.) als Verlust bei der Entpuppung:

Wasser	10,85 mgr
Fett	3,78 „
Sonst. stickstofffreie Substanz	6,60 „
Stickstofffreie Substanz im Ganzen	9,78 „

Ein Vergleich dieser Zahlen mit den in 1873 beobachteten: 15,80 mgr Wasser, 3,02 mgr Fett, 6,43 mgr sonst. stickstofffreie Subst. und 9,45 mgr stickstofffreie Substanz im Ganzen, läßt wesentliche Unterschiede nicht erkennen.

Als durchschnittliche Verluste an organischer Substanz im Ganzen während des Entpuppungsstadiums ergeben sich nach gleichem Verfahren für:

1873: 7,70 mgr = 30,9 Proc. der (anf.) Menge (24,93 mgr)
1876: 9,47 „ = 36,3 „ „ „ „ (26,06 „ [1])

Von diesen Verlusten unterliegt es keinem Zweifel, daß ein gewisser Theil desselben dem Abwerfen der Nymphenhaut, und zwar in dem Betrage von etwa 1 mgr nach Fischer (s. o. S. 496) zur Last fällt. Außerdem können möglicher Weise Excremente bis zu etwa gleichem Betrage daran betheiligt gewesen sein. Sieht man bei der Nymphenhaut sowohl

1) Nymphen ohne Kopf 1876 = 31,51 mgr org. Substanz. Davon ab nach den Beobachtungen von 1873 bis zur Nymphe mit Kopf 17,3 Proc. = . . . 5,45 „ „ „

Rest 26,06 mgr org. Substanz.

wie bei den Excrementen von Wasser- und Aschengehalt ab und stellt sie als wasser- und aschenfrei in Rechnung, so hat man von dem Gesammtverlust an organischen Stoffen, je nachdem Excrementiren angenommen wird oder nicht, 2 oder 1 mgr in Abzug zu bringen, und auf den Verlust an organischer Substanz durch Respiration und Perspiration zu kommen. Der Abzug für Excremente muß, aus demselben Grunde wie früher, bei der „Sonstigen stickstofffreien Substanz" geschehen, ebenso aber auch für die Nymphenhaut, da das Chitin, aus dem sie jedenfalls der Hauptsache nach besteht, zu den fettartigen Stoffen nicht gehört. Dabei begeht man allerdings den Fehler, daß das Chitin als stickstofffrei in Rechnung gestellt wird, die Geringfügigkeit dieses Fehlers allen sonstigen Fehlern und Unsicherheiten gegenüber leuchtet jedoch ein, wenn man bedenkt, daß der Stickstoffgehalt von 1 mgr Chitin nicht mehr als 0,06 mgr beträgt. — Von den nachgewiesenen Verlusten an sonstiger stickstofffreier Substanz, durchschnittlich 6,43 mgr in 1873 und 6,00 mgr in 1876, bleiben danach für Respiration und Perspiration Rest, falls Excremente vorhanden 4,43 bezw. 4,00, falls nicht 5,43 bezw. 4,00 mgr. Hinzugenommen die durchschnittlichen Verluste an Fett (3,02 mgr in 1873 und 3,78 mgr in 1876) und Körperwasser (15,80 mgr in 1873 und 10,85 mgr in 1876) ergeben sich unter den früheren Annahmen über die Zusammensetzung der Fettsubstanz und der sonstigen stickstofffreien Substanz die in der folgenden Tabelle neben den entsprechenden Werthen für die vorhergehende Entwickelungsperiode und verschiedenen anderen aufgeführten Werthe pro Tag und Stück, sowie pro Tag und 1000 mgr anfängliches Körpergewicht[1])

1) D. h. Gewicht der Nymphen mit Kopf. Dasselbe beträgt im Mittel: 130,44 mgr in 1873 nach directer Bestimmung, 135,83 mgr in 1876 nach approximativer Berechnung aus dem Durchschnittsgewicht der Nymphen ohne Kopf (143,60 mgr) unter der Annahme, daß zwischen Nymphen ohne und mit Kopf 1876 dasselbe Gewichtsverhältniß wie 1873 bestanden habe (137,90 : 130,44 = 143,60 : 135,83.)

Respirations-Verbrauch und Producte ꝛc.

a) Pro Stück.

	Im Ganzen			Pro Tag		
	Nymphenperiode (6 Tage)	Entpuppungsperiode (3 Tage)		Nymphenperiode	Entpuppungsperiode	
	1873	1873	1876	1873	1873	1876
	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr	mgr
Fett verbraucht für Respiration ꝛc.	0,77	3,02	3,78	0,13	1,01	1,26
Sonst. stickstofffreie org. Subst. desgl.	3,40—4,40	4,43—5,43	4,00—5,00	0,57—0,73	1,48—1,81	1,33—1,67
Kohlensäure ausgeschieden	7,15—8,61	14,92—16,38	16,47—17,94	1,19—1,44	4,97—5,46	5,49—5,98
Wasser aus org. Subst. gebildet, desgl.	2,87—3,47	5,92—6,52	6,48— 7,08	0,48—0,58	1,97—2,17	2,16—2,36
„ „ Körperwasser, desgl.	2,22	15,80	10,85	0,37	5,27	3,62
„ im Ganzen desgl.	5,09—5,69	21,72—22,32	17,33—17,93	0,85—0,95	7,24—7,44	5,78—5,98
Gesammtverlust an Körpergewicht	7,46	23,50	20,33	1,24	7,83	6,78
„ an Stickstoff	0,01	—0,28	0,01 [1]	0,002	—0,09	0,003
Körpergewicht zu Anfang	137,90	130,44	135,83	—	—	—
Stickstoffgehalt „ „	1,96	1,95	2,17 [2]	—	—	—
b) Pro 1000 mgr anfängl. Körpergewicht.						
Fett verbraucht	—	—	—	0,9	7,2	9,3
Sonst. stickstofffreie organ. Subst. desgl.	—	—	—	4,1— 5,2	11,4—13,9	9,8—12,3
Kohlensäure ausgeschieden	—	—	—	8,6—10,4	38,1—41,9	40,4—44,0
Wasser aus org. Subst. gebildet, desgl.	—	—	—	3,5— 4,2	15,1—16,6	15,9—17,4
„ „ Körperwasser, desgl.	—	—	—	2,7	40,4	26,6
„ im Ganzen desgl.	—	—	—	6,2—6,9	55,5—57,0	42,5—44,0
Gesammtverlust an Körpergewicht	54,1	180,2	149,7	9,0	60,1	49,9

1) Der Differenz : Stickst. der Nymphen ohne Kopf minus Stickst. der auskr. Bienen, gleichgesetzt.
2) Stickstoffgehalt der Nymphen ohne Kopf.

Nach dem Vorausgegangenen bedarf es kaum der Bemerkung, daß diese Zahlen nur die Bedeutung von ersten Näherungswerthen beanspruchen können. Ihre Uebereinstimmung in den übereinstimmenden und ihre Abweichung in den abweichenden Fällen ist jedoch der Art, daß sich u. E. einige vollkommene sichere Schlüsse daraus ziehen lassen.

Zunächst der Schluß, daß der Stoffwechsel während des Nymphenlebens weit weniger energisch verläuft, als im Entpuppungsstadium, offenbar im Zusammenhange damit und abhängig davon, daß das Thier aus dem Zustande der Ruhe in den einer lebhaften Bewegung und Thätigkeit (Durchnagen des Wachsdeckels, Herausarbeiten aus der Zelle) übergeht. Die Unterschiede im Stoffverbrauch und was damit zusammenhängt würden muthmaßlich noch greller hervortreten als in der Tabelle (1 gegen 8 bis 10 bei Fett, 1 gegen 2 bis 3 bei sonstiger stickstofffreier Substanz), wenn man für das Entpuppungsstadium statt der dreitägigen Durchschnittswerthe die auf den 3., letzten Tag, als den des wirklichen Zustandekommens der Entpuppung, fallenden Werthe zum Vergleich heranziehen könnte; es kann nämlich kaum einem Zweifel unterliegen, daß dieselben über die Durchschnittswerthe erheblich hinausgehen, während die auf die beiden ersten Tage fallenden Werthe sich den für die Nymphen-Periode beobachteten nähern.

In den Zahlen der Tabelle prägt sich ferner auf das deutlichste der Unterschied aus, daß das Fett an dem Stoffverbrauch im Nymphenzustande nur in absolut und relativ sehr geringem, an dem Stoffverbrauch in der Entpuppungsperiode dagegen in sehr erheblichen Grade betheiligt ist. Während des Nymphenlebens wird das Fett geschont und vollzieht sich die Entwickelung des Thieres vorzugsweise auf Kosten von stickstofffreier nicht fettartiger Substanz, wobei man wie mehrfach erwähnt in erster Linie an den aus dem Madenzustande mitgebrachten Honigvorrath zu denken hat; bei der Entpuppung hört diese Schonung auf und der in dem sog. Fettkörper der Nymphe angesammelte Fettvorrath kommt unter gleichzeitig zwar, aber bei weitem nicht ebenso gesteigertem Verbrauch von sonstiger stickstofffreier Substanz zu energischer Verwendung. Der hervorgehobene Unterschied würde von besonderem Interesse sein, wenn er, wie nicht unmöglich, damit parallel ginge, daß die Leistungen des Organismus an lebendiger Kraft sich in dem Nymphenzustande auf relativ wenig mechanische Arbeit und viel Wärme, im Entpuppungszustande dagegen umgekehrt vertheilten.

Außerdem sei noch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Stickstoff-Zahlen der Tabelle auf das entschiedenste gegen ein sog. Stickstoff-Deficit sprechen. Der Stickstoffverlust ist in 2 Fällen minimal und schlägt in dem 3. Falle sogar in das Gegentheil um. Es hat sich also auch bei

der Bienenbrut die Erfahrung bestätigt, welche man bei allen anderen in neuerer Zeit darauf untersuchten Thieren gemacht hat, daß von dem Stickstoff der im Stoffwechsel umgesetzten organischen Stoffe keineswegs, wie man früher annahm, ein beträchtlicher Theil den Körper in Gasform verläßt. Für ein anderes Insect in einem andern Entwickelungsstadium, für die fressende Seidenraupe ist dieser Nachweis schon früher von Peligot erbracht [1]). P. fand in 4 verschiedenen Versuchen, daß der Gesammt-Stickstoff der producirten Seidenraupen, ihrer Entleerungen und der unverzehrt gebliebenen Blatttheile dem Stickstoff der vorgelegten Blätter nahezu (innerhalb der Grenzen 99,0 und 100,1 Proc.) gleichkam.

Bei der Ausarbeitung dieses Referats lag es nahe, sich nach zum Vergleich mit den unsrigen und zur Ergänzung derselben geeigneten Untersuchungen umzusehen.

Die größte Ausbeute hat uns dabei — mit freundlicher und dankenswerther Unterstützung des Herrn Prof. Haberlandt in Wien und der Herren Bolle und Frühauf an der K. K. Seidenbau-Versuchsstation in Görz — die Literatur über den Seidenspinner des Maulbeerbaums (Bombyx Mori) geliefert. Wir haben in Betreff des sog. Stickstoff-Deficits so eben bereits auf den Seidenspinner hingewiesen. Im Uebrigen geben die zu unserer Kenntniß gelangten und im „Anhang" übersichtlich zusammengestellten Untersuchungen zu nachstehenden Bemerkungen Veranlassung.

Bienenmaden. — Raupen.

Die Bienenmade vollendet ihr Wachsthum in 6 Tagen und erreicht dabei schließlich ein Gewicht von 130 bis 150 mgr, welches von dem des Eins: 0,13 bis 0,14 mgr, reichlich das 1000fache beträgt.

Eine Untersuchung von Haberlandt über die Entwickelung des Seidenspinners einheimischer Race ergab als Gewicht einer eben ausgekrochenen Raupe 0,59, als Gewicht der abgeworfenen Eischale 0,06, des ursprünglichen Eies mithin 0,65 mgr [2]). Die Entwickelung nahm dann den Verlauf, daß das Thier am Schluß des 6. Tages erst 16,0 mgr wog und um auf das Gewicht der ausgewachsenen Bienenmade zu kommen 13 bis 14, um auf das 1000fache Gewicht des Eies zu kommen 18 bis

---

1) Compt rend LXI, 866 (Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie 1865, S. 660).

2) Als Durchschnittsgewicht giebt H. in seiner Schrift: Der Seidenspinner des Maulbeerbaumes, Wien 1871, S. 12, 0,69mgr an (1 gr = 1450 einheimische Grains.)

19 Tage gebrauchte. Die darin ausgesprochene weit langsamere Entwickelung der Seidenraupe, der Bienenmade gegenüber, wird u. A. dadurch bedingt,

daß sie sich in einem weit beweglicheren und weit thätigeren Zustande befindet;

daß sie in den vorgelegten Blättern unzubereitetes und nur theilweise verdauliches Futter, die Bienenmade dagegen in dem überreichlich zugeführten Futtersaft völlig zubereitete und verdauliche Nahrung empfängt;

daß öftere mit Aufhören des Fressens verbundene Häutungen, welche bei der Bienenmade wegfallen, störend eingreifen.

Nach Ueberwindung der letzten Häutung geht es mit der Gewichtszunahme der Raupe rasch vorwärts; ihr Körpergewicht steigt in der Zeit vom Ende des 19. bis zum Ende des 25. Tages, wo es mit dem Beginn des Einspinnens sein Maximum in dem ca. 5000fachen Betrage des Eigewichts erreicht, von 733 auf 3220 mgr.

Bei der procentischen Zusammensetzung treten noch erheblichere, ja was den Gehalt an Trockensubstanz und damit an Wasser anlangt, z. Th. gegensätzliche Unterschiede hervor. Dem Trockengehalt des Bieneneies von 13 bis 14 Proc. steht ein solcher des Seidenspinnereies von 32 bis 36 und dem Trockengehalt der ausgewachsenen Bienenmade von 22 bis 23 ein solcher der ausgewachsenen Raupe von 17 bis 20 Proc. gegenüber. Auffallend ist insbesondere, daß der Gehalt an Trockensubstanz bei der Bienenmade regelmäßig, wenn auch nach Ablauf des ersten Lebenstages nur noch in geringem Grade, steigt, bei der Raupe dagegen, nach Görzer Beobachtungen an Raupen nach jedesmaliger Häutung, während der längsten Zeit successive abnimmt (von 14,3 nach der 1. Häutung auf 6,6 Proc. nach der 4. Häutung) und erst gegen den Schluß über den Anfangsgehalt hinaus geht (20,2 Proc. bei der Spinnreife). — Der Stickstoffgehalt der wasserfreien Substanz bewegt sich bei der Seidenraupe nach den vorliegenden Angaben zwischen 8,7 und 10,5, der Aschengehalt zwischen 7,4 und 11 Proc., während derselbe bei der Bienenmade 6,0 bis 8,8 bezw. 4 bis 5 Proc. beträgt; in der Asche sind bei der Raupe 28,7 bis 29,0 Proc. Phosphorsäure und 5,9 bis 6,4 Proc. Kalk, bei der Bienenmade 41,8 bis 49,3 Proc. Phosphorsäure und 7,3 bis 10,6 Proc. Kalk gefunden. — Es bleibt künftigen Untersuchungen vorbehalten, zu ermitteln, wie weit die hervorgehobenen Unterschiede durch Unterschiede in den Entwickelungsstufen der analysirten Thiere sowie durch den Umstand veranlaßt sind, daß der Darm der Raupen im Gegensatz zu dem der Bienenmaden mehr oder weniger mit unverdaueten Futterresten gefüllt ist.

Nymphen. — Puppen.

Untersuchungen, sowohl bei den in Cocons eingeschlossenen Puppen des Seidenspinners als auch bei den freien Puppen des Pfauenauges und Kl. Fuchs (Vanessa Jo und Urticae) haben ergeben, daß die Verluste an Körpergewicht nicht bloß in der letzten sondern auch in der ersten Zeit des Puppenlebens ein Maximum aufweisen. Die beobachteten Verluste betrugen:

a) bei Cocons der Seidenraupe mit einem Cocongewicht von 2001 mgr und einem Puppengewicht von ca. 1750 mgr am Tage des beendigten Einspinnens

1. Tag danach	100,5	mgr
2. „ „	50,9	„
3. „ „	26,6	„
4. bis 11. Tag	8,4 bis 19,6	„
12. Tag	21,9	„
13. „	23,5	„
14. „	33,2	„

b) bei Puppen von Vanessa Jo im Mittel von 5 Stück mit 466 mgr mittlerem Anfangsgewicht:

1. Tag nach der Verpuppung	4,5	mgr
2. „ „ „ „	5,2	„
3. „ „ „ „	2,9	„
4. „ „ „ „	2,3	„
. . .		
3. Tag vor dem Auskriechen	2,7	„
2. „ „ „ „	5,2	„
1.[1]) „ „ „ „	6,9	„

Daß es sich bei der Bienenbrut ähnlich verhält, daß auch bei ihr auf die Zeit des Uebergangs von Made zu Nymphe, unmittelbar nach dem Bedeckeln, ein erstes Maximum fällt, ist wohl mit Sicherheit anzunehmen.

In Bezug auf die Zunahme des proc. Wassergehalts (= Abnahme des Gehalts an Trockensubstanz) im Puppenzustande stimmen Bienennymphen und Schmetterlingspuppen, nach Beobachtungen bei Vanessa Urticae überein. Der Wassergehalt einer Puppe betrug nämlich:

ca. ½ Stunde	nach der Verpuppung	(Körpergew. = 294mgr)	— 76,2%
3¾ Tage	„ „ „	(„ = 260 „)	— 76,7 „
6½ „	„ „ „	(„ = 241 „)	— 77,4 „
11 „	„ „ „	(„ =212,5 „)	— 78,1 „

1) Durchschnittlich 17 Tage nach beendigter Verpuppung.

während unsere Beobachtungen vom Jahre 1873 für

Nymphen ohne Kopf . . . . . 76,9 bis 78,1 Proc.
„ mit „ . . . . . 79,2 „ 80,9 „

also ebenfalls eine Steigerung des Wassergehalts mit zunehmendem Alter ergeben haben.

Biene. — Schmetterling.

Nach den Wasserbestimmungen bei Nymphen mit Kopf und auskriechenden Bienen setzt sich diese Steigerung auch noch über den Nymphenzustand hinaus fort. Die von der Seidenbau-Versuchsstation Görz uns mitgetheilten Resultate (Wassergehalt der Puppen 76,4, der weiblichen Schmetterlinge vor und nach der Begattung 75,3 und 73,4, der männlichen desgl. 66,5 und 63,3 Proc.) lassen ein ähnliches Verhalten des Seidenspinners nicht erkennen. Dabei ist jedoch zu bedenken, daß dieselben sich nicht auf Schmetterlinge unmittelbar nach dem Auskriechen sondern auf ältere Thiere beziehen, und daß nach den angeführten Zahlen zunehmendes Alter des Schmetterlings mit abnehmendem Wassergehalt zusammengeht.

Wir empfehlen schließlich die directen Bestimmungen der ausgeschiedenen Kohlensäure bei Eiern, Raupen, Puppen und Schmetterlingen des Seidenspinners (s. Anhang V) der Beachtung. Es spricht sich in den Resultaten derselben ebenso wie in denen unserer indirecten Bestimmungen die Zunahme der Respirationsthätigkeit von dem Puppen- nach dem Entpuppungszustande hin auf das deutlichste aus; es macht sich aber auch bei einem Vergleich der auf 1000 mgr Körpergewicht und 24stündige Zeiträume bezogenen Werthe:

Biene in der Nymphenperiode . . .	9	bis 10	mgr Kohlensäure
„ „ „ Entpuppungsperiode . .	38	„ 44	„ „
Puppe des Seidenspinners	2	„ 5	„ „
Schmetterling	18	„ 36	„ „

bemerkbar, daß die Kohlensäureproduction bei der Biene relativ entschieden überwiegt, in Uebereinstimmung damit, daß die Biene das kleinere, der Seidenspinner das größere Thier ist.

Unsere Mittheilungen sind hoffentlich danach angethan zu zeigen, daß es sich wohl der Mühe lohnt, den Stoffwechsel der Biene in ihren verschiedenen Entwickelungsphasen weiter zu verfolgen. Befriedigende Resultate werden aber nur dann erwartet werden dürfen, wenn zur Gewinnung von Material, statt wie in unserm Falle einzelne Stöcke, ein größerer Bienenstand zur Verfügung steht und wenn man sich einer genauen Bestimmung des Lebensalters der untersuchten Objecte versichert

halten darf. Die chemischen Untersuchungen würden dabei nicht auf Trockensubstanz, Asche, Stickstoff und Fett zu beschränken, sondern insbesondere auf die Elementarzusammensetzung der Brut und auf die näheren Bestandtheile der stickstofffreien und stickstoffhaltigen Substanzen (Zucker, Eiweißstoffe und Nichteiweißstoffe verschiedener Art: Producte der regressiven Stoffmetamorphose und Chitin) auszudehnen sein.

Anhang.

I.

Gewichtsveränderungen der Raupen und Cocons des Seidenspinners.

Nach Beobachtungen von Fr. Haberlandt, angestellt an 10 Thieren einheimischer Race (Haberlandt, Die seuchenartige Krankheit der Seidenraupe, Wien, Gerold, 1866 S. 13 fgd.).

a. Raupen.

Temperatur des Zuchtlocals 19,5—21° R.

Laufende Nr. des Tages.	Datum 1865 Mon.	Tag	Durchschnittl. Gewicht einer Raupe mgr	Gewichtszunahme seit der vorhergehenden Wägung mgr	Gewicht der tägl. Excremente einer Raupe lufttrocken mgr	Bemerkungen.
	Juli	28	0,59	—	—	Eben ausgeschlüpft. Eischale = 0,06 mgr
1	„	29	1,07	0,48		Körperlänge 3,5, Dicke (am 5. Leibesringe gemessen) 0,75 mm
2	„	30	2,15	1,08		
3	„	31	3,90	1,75	3,02	
4	Aug.	1	5,00	1,10		Beginn der 1. Häutung } Gewicht der abgestr. Haut = 0,06 mgr
5	„	2	6,80	1,80		Schluß „ „ „
6	„	3	16,00	9,20	2,62	Länge 11,0, Dicke 1,8 mm
7	„	4	23,05	7,05	3,25	Beginn der 2. Häutung } Gewicht der Haut = 0,18 mgr
8	„	5	24,90	1,85	2,40	Schluß „ „ „
9	„	6	46,30	21,40	8,05	
10	„	7	66,00	19,70	9,70	
11	„	8	92,20	26,20	12,10	Länge 26,6, Dicke 3,0 mm
12	„	9	119,00	26,80	11,40	Beginn der 3. Häutung } Gewicht der Haut 0,825 mgr
13	„	10	109,50	—9,50	5,00	2. Tag „ „ „
14	„	11	194,80	85,30	23,80	Schluß „ „ „
15	„	12	312,00	117,20	46,20	
16	„	13	516,50	204,50	75,70	Länge 38,5, Dicke 5,0 mm
17	„	14	579,00	62,50	54,00	Beginn der 4. Häutung } Gewicht der Haut = 3,52 mgr
18	„	15	565,00	—14,00	7,80	2. Tag „ „ „
19	„	16	733,40	168,40	37,80	3. Tag „ „ „
20	„	17	1111,80	378,40	156,10	Länge 51,0, Dicke 6,0 mm
21	„	18	1677,00	565,20	232,70	
22	„	19	2266,80	589,80	281,50	
23	„	20	2713,80	447,00	397,50	
24	„	21	3121,80	408,00	422,60	Länge 73,0, Dicke 7,8 mm (Maximum)
25	„	22	3220,30	98,50	339,50	Beginn des Einspinnens von 4 Raupen
26	„	23	2880,00	—340,30	201,50	„ „ „ bei den 6 übrigen
		Im Ganzen		2879,41	2387,69*	* incl. 53,45 Excremente während der übrigen Zeit des Spinnens.

b. Cocons.

Laufende Nr. des Tages	Datum 1865 Mon.	Tag	Durchschnittl. Gewicht eines Cocons mgr	Gewichtsabnahme mgr	Bemerkungen.
(26)	Aug.	23	(2880,0)	—	
27	„	24	2267,5	612,5	
28	„	25	2001,0	266,5	Beendigung des Einspinnens.
29	„	26	1900,5	100,5	
30	„	27	1849,6	50,9	
31	„	28	1823,0	26,6	
32	„	29	1810,5	12,5	
33	„	30	1802,1	8,4	
34	„	31	1793,2	8,9	
35	Sept.	1	1780,7	12,5	
36	„	2	1765,7	15,0	
37	„	3	1746,6	19,1	
38	„	4	1729,7	16,9	
39	„	5	1710,1	19,6	
40	„	6	1688,2	21,9	
41	„	7	1664,7	23,5	
42	„	8	1631,5	33,2	
Im Ganzen (16 Tage)				1248,5	seit Beendigung des Einspinnens 1248,5 — (61,25 + 266,5) = 369,5
Dazu Abn. 23. Aug.				340,3	
Total				1588,8	

Da Trocknungsversuche ergaben, „daß das Seidengespinnst schon in wenig Tagen nach erfolgter Anfertigung jenen Grad der Trockenheit (7 — 9 Proc. Wasser) besitzt, welchen es überhaupt in mehr oder weniger feuchter Luft erlangen kann", so sind die obigen Gewichtsabnahmen mit Ausnahme der ersten im Wesentlichen auf Rechnung der Puppen zu setzen. Der Seidenstoff in der Spinndrüse enthält nach Haberlandt (l. c. S. 17) 67,5 Proc. Wasser.

Nach einer Angabe Haberlandt's in: Der Seidenspinner, S. 118, beträgt der Procentsatz, welchen das Gewicht der Seide vom Gewicht des Cocons 10 Tage nach erfolgtem Einspinnen ausmacht, 13,55 bis 14,89, im Mittel 14,25; auf 1746,6 mgr Cocon am 3. Septbr. sind danach 248,9 mgr Seide zu rechnen und um den letzteren Betrag die Cocongewichte zu vermindern, wenn man auf das Gewicht der darin eingeschlossenen Puppen kommen will.

II.

Die Durchschnittsdauer der einzelnen Freßperioden und Häutungen so wie der Durchschnittsbedarf an Blättern beträgt nach Haberlandt (Der Seidenspinner ꝛc. S. 81 und 100, mit Berücksichtigung der Bemerkung S. 100, daß das berechnete Blätter-Quantum für die beiden ersten Perioden zu verdoppeln sei) bei der einheimischen Seidenraupe:

	Dauer in Tagen	Blätterbedarf pr. Stück in Grm.
1. Freßperiode . .	5,0	0,08 (2 × 0,04)
1. Häutung . . .	1,0	—
2. Freßperiode . .	4,0	0,26 (2 × 0,13)
2. Häutung . . .	1,0	—
3. Freßperiode . .	4,5	1,05
3. Häutung . . .	1,0	—
4. Freßperiode . .	6,5	3,92
4. Häutung . . .	1,5	—
5. Freßperiode . .	8,5	17,26
im Ganzen	33	22,57

entsprechend 32—33 Kilo Blätter für 1450 Raupen aus 1 grm Grains.

Auf 100 G. Th. Trockensubstanz der vorgelegten Blätter kamen nach Beobachtungen Peligot's (C. rend. XXXIII p. 490, Jahresber. Chem. 1851 S. 582) G. Th. Trockensubstanz:

	in der Seidenraupe	in deren Excrementen	in zurückgelassenen Blättern	Rest für insensible Ausgaben der Raupen
1849	8,9	40,8	45,9	4,3
1850	8,5	36,2	49,4	5,9
1851	7,9	38,7	46,6	6,8
Mittel	8,4	38,6	47,3	5,7

Die verzehrte Trockensubstanz beträgt danach nur 52,7 Proc. der vorgelegten und besteht nur zum kleineren Theil aus verdaulichen Stoffen. Wären in den Excrementen nur unverdauet abgegangene Futterreste und nicht auch Stoffwechselproducte (Harnbestandtheile) enthalten, so würden von den 52,7 G. Th. Trockensubstanz des verzehrten Futters nur 52,7 — 38,6 = 14,1 G. Th. als verdauet zu rechnen sein.

Der Puppenzustand des Maulbeerbaumspinners dauert je nach der Temperatur des Aufbewahrungsortes 10 bis 30 Tage (Haberlandt, Der Seidenspinner S. 139).

III.

Procentische Zusammensetzung.

a. Seidenraupe.

Gehalt an Trockensubstanz und Wasser.

Eier.	Trockensubstanz	Wasser	Quellenangabe.
Bereits normal gefärbt[1])	32,4	67,6	Vers. St. Görz 1876. Briefl. Mitth.
Nach Peligot	35,6	64,4	C. rend. XXXIV, 278 (Jahresb. Chem. 1852, 700).

1) Die ursprünglich gelbe Farbe geht später in eine bläuliche über.

Raupen.	Trocken-substanz	Wasser	Quellenangabe.
Nach der 1. Häutung . . .	14,3	85,7	Vers. St. Görz 1876. Briefl. Mitth.
„ „ 2. „ . . .	13,0	87,0	Desgl.
„ „ 3. „ . . .	11,7	88,3	Desgl.
„ „ 4. „ . . .	6,6	93,4	Desgl.
Spinnreif	20,2	79,8	Desgl.
Nach Haberlandt[1])	16,6	83,4	Der Seidenspinner 2c. S. 83.
Nach Peligot[1])	14	86	C. rend. XXXIII, 492, (Jahresb. Chem. 1851, 582).
Puppen.			
Alter nicht genauer angegeben	23,6	76,4	Vers. St. Görz 1876. Briefl. Mitth.
Schmetterlinge.			
Männl. S. vor der Begattung	33,45	66,55	Vers. St. Görz 1876. Briefl. Mitth.
„ „ nach „ „	36,65	63,35	Desgl.
Weibl. S. vor der Begattung	24,66	75,34	Desgl.
„ „ nach „ „	26,55	73,45	Desgl.

Proc. Stickstoff- und Aschengehalt der Trockensubstanz.

	Stickstoff.	Asche	
Eier nach Peligot	—	3,6	C. rend. XXXIV, 278 (Jahresb. Chem. 1852, 700).
Raupen nach der Häutung. Peligot	—	9—11	Daselbst.
„ „ Peligot A	9,6	9,0[2])	C. rend. LXI, 866. (Jahresb. Chem. 1865, 660).
„ „ „ B	8,74	9,39[2])	Daselbst.
„ „ „ C	8,78[3])	—	„
„ „ „ D	10,00	—	„
„ „ Haberlandt	10,5	7,4	Der Seidenspinner, S. 83.
„ im Spinnen begriffen, nach Peligot	—	4	C. rend. XXXIV, 278.
Puppen nach Peligot	—	7—8	Daselbst.
Schmetterlinge, weibl. n. Peligot	—	3,3	„
„ männl. „ „	—	4,3	„

1) Ausgewachsene Raupen, daraus zu schließen, wie die Zahlen betr. Orts verwerthet werden.

		Kohlenstoff	Wasserst.	Sauerst.
2) Daneben:	A	48,1	7,0	26,3 Proc.
	B	45,27	6,74	29,86 „

3) Nach Peligot's Angaben über den absoluten Gehalt der Raupen an Trockensubstanz und Stickstoff berechnet; im Original 8,98 Proc.

	Proc. Zusammensetzung der Asche. Phosphorsäure	Kali	Kalk	Magnesia	Sonstige Bestandth.
Eier nach Peligot (C. rend. XXXIV, 278)	53,8	29,5	6,4	10,3	0
Raupen ausgewachsen. (Der Seidenspinner S. 84) . .	28,7	48,1	5,9	8,5	8,8 (keine Kohlens.)
Raupen nach Peligot (C. rend. XXXIV, 278)	29,0	36,0	8,3	9,3	17,4 (davon 10,5 Kohlens.)

b) Vanessa Urticae.

Wassergehalt der Puppen.

294 mgr schwer, circa $^1/_2$ Stunde nach der Verpuppung	76,2 Proc.
260 „ „ , $3^3/_4$ Tage alt	76,7 „
241 „ „ , $6^1/_2$ „ „	77,4 „
212,5 „ „ , 11 „ „	78,1 „

Wilh. Blasius in Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. XVI, 136 fgd. (1866).

IV.

Gewichtsabnahme der Puppen von Vanessa Jo und Urticae.

Wilh. Blasius: Ueber die Gesetzmäßigkeit in der Gewichtsabnahme der Lepidopteren von dem Zustande der ausgewachsenen Raupe an bis zu dem des entwickelten Schmetterlings. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie XVI, (1866) S. 136. (Aus dem damals von Prof. W. Wicke geleiteten agricultur-chemischen Laboratorium in Göttingen).

a. Puppen von Vanessa Jo.

Alle 24 Stunden gewogen; die erste Wägung kurz nach der vollständigen Verpuppung, die letzte wenige Stunden vor dem Auskommen des Schmetterlings ausgeführt. Von W. und B. Wicke. Gewichtsangaben in Milligramm.

Puppe	b	c	d	e	f
Gewicht bei der 1. Wägung	495,5	486,5	493,5	419,0	436,0
Gewichtsverlust am 1. Tage	7,0	6,5	4,0	3,0	2,0
„ „ 2. „	9,0	9,0	3,0	2,0	3,0
„ „ 3. „	2,5	4,5	4,0	1,5	2,0
„ „ 4. „	2,5	3,0	1,0	2,5	2,5
„ „ 5. „	3,5	2,5	1,0	1,5	1,0
„ „ 6. „	1,0	1,5	1,5	1,0	1,5
„ „ 7. „	3,5	2,5	1,5	3,0	2,0
„ „ 8. „	1,5	1,5	0,5	0,0	1,0
„ „ 9. „	2,5	2,5	3,5	1,5	2,0
„ „ 10. „	2,5	2,0	1,5	1,0	4,0
„ „ 11. „	4,5	4,5	2,0	1,5	0,0
„ „ 12. „	1,0	0,5	2,0	1,0	1,5
„ „ 13. „	2,5	2,0	2,5	3,0	2,5
„ „ 14. „	4,0	2,5	2,5	1,5	3,0
„ „ 15. „	5,5	6,0	3,0	2,5	2,0
„ „ 16. „	4,0	8,0	2,0	3,0	3,5
„ „ 17. „	—	—	5,0	6,0	6,0
„ „ 18. „	—	—	10,5	6,0	—
„ im Ganzen	57,0	59,0	51,0	41,5	39,5
Gewicht bei der letzten Wägung	348,5	427,5	442,5	377,5	396,5

b. Vanessa Urticae.

Beobachtungen von W. Blasius. Das Nettogewicht der Thiere ist nicht angegeben.

Raupen zur Verpuppung bereit.

Zeitintervalle der Beobachtungen Stunden	Mittlere stündliche Gewichtsabnahme pro Stück mgr	
0,40	0,650	
0,48	0,833	
0,52	0,750	
0,60	1,183	
2,13	0,704	
2,05	0,634	
1,97	1,041	(von 10 Raupen 1 verpuppt)
16,83	0,683	(auch die übrigen 9 verpuppt)

Nach der Verpuppung.

8,67	0,159	(Alter der Puppe: 1 Tag)
13,25	0,125	(„ „ „ 1 „)
7,50	0,128	(„ „ „ 2 „)
17,58	0,102	(„ „ „ 2 „)
6,30	0,086	(„ „ „ 3 „)
19,00	0,091	(„ „ „ 3 „)
28,75	0,080	(„ „ „ 4 „)
19,92	0,065	(„ „ „ 5 „)
22,25	0,067	(„ „ „ 6 „)

V.

Zur Respiration der Eier, Raupen, Puppen und Schmetterlinge des Seidenwurms von E. Verson (Bolletino di Bachiocultura, diretto da Enrico Verson. Padoua 1876[1]).

Die Untersuchungen wurden in einem Apparate mit hindurchgehendem Luftstrome ausgeführt. Die eintretende Luft war von Kohlensäure und Wasser befreiet. Bei einigen Versuchen kam statt atmosphärischer Luft reiner Sauerstoff zur Verwendung. Angaben über die Zahl der Thiere fehlen. Der Vers. Nr. XXVI ist nicht mit aufgenommen, weil während desselben einige Thiere starben. Die Dauer der Versuche betrug 2 bis 7 Stunden.

---

1) Nach einer mir handschriftlich vorliegenden Uebersetzung, welche ich Herrn stud. von Blücher verdanke. Hbg.

Nr. des Versuchs.	a. Strom von atmosphärischer Luft.	Temperatur °R	Pro 1000 mgr Körpergewicht in 24 Stunden: Kohlensäure mgr	Wasser mgr
I	Eier gelegt 26. Juni, unters. 3. Sept. . . .	16—20	2,23	11,86
IV	„ „ „ „ „ 6. „	16	1,98	3,80
V	„ „ „ „ „ 7. „	17	2,56	8,47
VI	„ „ „ „ „ 8. „	16—19	1,79	2,62
VII	„ „ „ „ „ 9. „	17	1,08	7,78
VIII	„ „ „ „ „ 15. „	15—18	1,91	9,18
IX	„ „ „ „ „ 16. „	14—16	1,45	2,83
X	„ „ „ „ „ 17. „	14—16	0,63	2,41
XI	„ „ „ „ „ 18. „	14—16	1,31	2,34
XIII	Raupen nach der 3. Häutung, beob. 22. Sept. .	18	17,71	186,60
XIV	„ „ „ „ „ 23. „ .	18—19	14,54	166,21
XV	„ in der 4. Häutung, „ 24. „ .	14	17,88	144,72
XVI	„ aus dem Schlummer während der 4. Häutung, kaum erwacht, beob. 29. Sept.	14	19,81	71,84
XVII	„ im 5. Lebensstadium, beob. 20. Sept. .	14	14,42	51,30
XVIII	„ desgl., beob. 1. Oct.	12	6,43	38,03
XIX	„ „ „ 2. „	12	4,79	38,05
XX	„ beschäftigt den Cocon zu weben, beob. 6. Oct.	12—15	10,14	210,22
XXI	„ im Cocon eingeschlossen, beob. 7. Oct.	10—12	4,13	76,98
XXII	Puppe innerhalb des Cocons, beob. 8. Oct. . .	10—18	1,79	69,44
XXIII	„ desgl., beob. 25. Oct.	10—18	2,40	109,04
XXIV	Schmetterling, Weibchen kaum vom Männchen getrennt, beob. 23. Aug. [1] .	22	11,69	63,98
XXV	„ am folgenden Tage, beschäftigt die Eier abzulegen, beob. 24. Aug.	20	27,90	111,00
XXVII	„ nach dem Ablegen der Eier, beob. 27. Aug.	18	35,90	144,90
XXVIII	„ desgl., beob. 27. Aug. [1] . .	18	29,10	158,80
XXIX	„ desgl., beob. 28. Aug. . . .	18	34,84	129,20
	b. Strom von reinem Sauerstoff.			
II	Eier, gelegt 26. Juni, unters. 4. Sept. . . .	16—20	2,94	15,50
III	„ „ „ „ „ 5. „ . . .	16—19	3,22	11,73
XII	„ „ „ „ „ 20. „ . . .	16	7,93	11,30

Versuche von Regnault und Reiset (Ann. de Chim. et de Phys. [3] XXVI 486; Liebig's Annalen LXXIII, 299) ergaben pro Tag, aus 4- bis 7stündigen Versuchen berechnet:

Raupen des Seidenspinners im 3. Lebensstadium, durchschnittlich 952 mgr schwer, 27,3 mgr Kohlensäure pro Stück = 28,7 mgr pro 1000 mgr Körpergewicht;

Raupen im Begriff sich einzuspinnen, durchschnittlich 2361 mgr schwer, 51,7 mgr Kohlensäure pro Stück = 21,9 mgr pro 1000 mgr Körpergewicht;

Raupen desgl., durchschnittl. 2167 mgr schwer, 38,3 mgr pro Stück = 17,7 mgr pro 1000 mgr Körpergewicht;

1) Nach Beobachtungen in späten Abendstunden.

Puppen (Chrysalides) durchschnittl. 840 mgr schwer, 4,3 mgr pro Stück = 5,2 mgr pro 1000 mgr Körpergewicht[1]).

R. Pott (Landw. Vers. Stat. Bd. XVIII, S. 81 fgd.) fand für **Sphinx Ligustri**:

Raupe von 5470 mgr Körpergewicht. Bei 21° C Kohlensäure ausgeschieden auf 24 Stunden berechnet: 289,2 mgr pro Stück = 52,9 pro 1000 mgr Körpergewicht.

Puppe der vorigen Raupe. 1. Vers.: Thier 3870 mgr schwer, 19—20° C, Kohlensäure pro Stück 122,8 mgr = 31,7 mgr pro 1000 mgr Körpergewicht. 2. Vers.: Thier 3710 mgr schwer, 19° C, Kohlensäure pro Stück 114,0 mgr = 30,7 mgr pro 1000 mgr Körpergewicht.

Die von Pott gefundenen Werthe sind auffallend höher, wie alle übrigen damit vergleichbaren.

---

1) In Liebig's Ann. l. c. S. 299 irrthümlich 5 statt 25 Stück.

II. Nahrungsmittel der Bienen.

Unsere Untersuchungen über die Nahrungsmittel der Bienen haben sich auf Futtersaft und Pollen beschränkt.

In dem Futtersaft (vergl. S. 378), dessen Gewinnung in größerer Menge über eine Geduldsprobe hinausgeht[1]), ist nur der Gehalt an Trockensubstanz bestimmt.

1,157 gr aus gesunden Stöcken 1876 gaben 0,1625 gr = 14,05 Proc.,
0,560 gr aus kranken Stöcken desselben Jahres 0,0815 gr = 14,55 Proc. Rückstand bei 100° C.

Der Futtersaft aus kranken Stöcken stand mithin dem aus gesunden im Gehalt an Trockensubstanz nicht nach.

Der Pollen wurde den Waben entnommen. Das zur Untersuchung gelangte Material war also kein reiner Blüthenstaub, sondern das auch mit dem Namen „Bienenbrot" bezeichnete Gemenge von Blüthenstaub und Honig, wahrscheinlich auch Speichel, welches die Bienen in die betr. Zellen einstampfen. Die Farbe und sonstige Beschaffenheit des Bienenbrots ist verschieden, je nach der Farbe des Blüthenstaubs (braun bei Esparsette, schmutzig gelb bei weißem Klee ꝛc.) und je nachdem es in den Zellen einen Honig-Ueberguß erhalten hat oder nicht. Mit Honig übergossene Substanz wurde von der Probenahme ausgeschlossen.

Ueber das Verhalten und die Zusammensetzung des Pollens sind folgende Beobachtungen angestellt.

a. Verhalten beim Trocknen.

Beim Trocknen in gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure verändert sich das Aussehen des Pollens nicht wesentlich und hat es keine Schwierigkeit, kleinere Mengen auf ein constantes Gewicht zu bringen, vorausgesetzt, daß man die Substanz, nachdem sie nahezu trocken geworden, zu feinem Pulver zerreibt. Dieses Trockenverfahren eignet sich vortrefflich dazu, um Pollen in aufbewahrungsfähigen Zustand überzuführen.

Bei der Anwendung von Siedhitze (100° C) zum Trocknen, sei es in gewöhnlicher Luft, sei es im Wasserstoffstrom, bräunt sich der Pollen

1) Mittelst eines capillaren Glasröhrchens $^1/_4$ bis $^1/_2$ Tropfenweise aus Zellen mit jüngeren Maden mit der Vorsicht zu entnehmen, daß die Thiere nicht verletzt werden.

unter Zusammensintern stark und nimmt statt des ursprünglichen eigenthümlichen einen Geruch nach Caramel an. Man begegnet ferner dabei der Schwierigkeit, ein constantes Gewicht zu bekommen, und beobachtet, wenn das Trocknen in U-Röhren unter Hindurchleiten von Wasserstoff ausgeführt wird, daß an dem Gewichtsverlust nicht bloß Wasser betheiligt ist. An der Ausströmungsseite der Röhren tritt nämlich zuletzt ein anfangs flüssiger, später festwerdender und in nadelförmigen Krystallen anschießender Beschlag auf. Die Krystalle, auf Platinblech erhitzt, verflüchtigen sich mit Hinterlassung eines Flecks von Kohle, sind in Wasser leicht löslich, von schwach saurer Reaction und geben in wässriger Lösung mit Eisenchlorid versetzt eine intensiv blaue indeß rasch vorübergehende Färbung. Die beobachteten Eigenschaften erinnern in manchen Beziehungen an die der Salicylsäure, deren Vorkommen in Blüthen nachgewiesen ist. Das Verschwinden der — bei der Salicylsäure bleibenden — Färbung kann auf der gleichzeitigen Anwesenheit anderer Stoffe beruhen[1]). Man wird wohl kaum fehlgehen, wenn man annimmt, daß der fragl. Stoff direct aus dem Blüthenstaub oder dem, Honig liefernden, Safte der Nectarien herstammt.

b. Quantitative Zusammensetzung.

Die Resultate der in den verschiedenen Jahren mit Pollen aus gesunden und aus kranken Stöcken ausgeführten quantitativen Bestimmungen sind auf den beiden folgenden Seiten zusammengestellt.

Der Gehalt an „Eiweißstoffen" ist auch hier wiederum dem 6,25 fachen Stickstoffgehalt gleichgesetzt, entsprechend der Annahme, daß sämmtlicher Stickstoff im Pollen als Eiweißsubstanz mit 16 Proc. Stickstoff vorhanden gewesen ist.

Die Bestimmung des Zuckergehalts geschieht in folgender Weise: Etwa 2 gr Pollen mit 100 Cc Wasser übergossen, unter öfterem Umschütteln eine Zeitlang stehen gelassen, filtrirt, 20 Cc des Filtrats zu einer auf dem Wasserbade erwärmten ausreichenden Menge Fehling'scher Lösung gebracht, das ausgeschiedene Kupferoxydul unter bekannten Vorsichtsmaßregeln auf dem Filter gesammelt, durch Glühen ꝛc. in Kupferoxyd übergeführt, als solches gewogen und nach dem Verhältniß 2,205: 1,000 auf Zucker von der Zusammensetzung des Traubenzuckers berechnet. Bei der Bestimmung des Zuckers ist also auf das Vorkommen von Kupferoxyd nicht reducirendem Rohrzucker keine Rücksicht genommen und sind sämmtliche im Pollen enthaltene reducirende Stoffe als Zucker in Rechnung gestellt. Die Abwesenheit von Rohrzucker ist durch später zu er-

1) In einem Gemisch von Salicylsäure und Benzoesäure bewirkt Eisenchlorid eine vorübergehende blaue Färbung. (Prof. Kraut-Hannover; briefl. Mittheilung).

wähnende Beobachtungen (Verhalten gegen Rohrzuckerlösungen) erwiesen; ob außer Zucker noch andere reducirende Stoffe im Pollen vorkommen, nicht ermittelt, sondern nur so viel, daß Bleiessig eine Fällung derselben nicht bewirkt. [1])

Unter Fett sind die Bestandtheile zu verstehen, welche durch siedenden Aether aus der vorher bei 100° C getrockneten Substanz extrahirt wurden. Der Pollen war bei dem Herausklauben aus den Waben auf das sorgfältigste von allen sichtbaren Spuren Wachs befreit.

Die Reaction war stets sauer.

Procentische Zusammmensetzung des Pollens.

Frische Substanz.

	1872		1876	
	gesund. St.	krank. St.	gesund. St.	krank. St.
Mineralstoffe	2,73	2,67	2,61	2,63
Eiweißstoffe*	21,75	22,37	25,21	23,62
Zucker	26,20	25,90	26,36	27,70
Fett	27,20	—	4,54	4,51
Sonstige stickstofffr. Stoffe		—	19,59	20,09
Wasser (Gewichtsverlust bei 100° C)	22,12	—	21,69	21,45
	100,00	—	100,00	100,00
* entsprechend Stickstoff	3,48	3,58	4,03	3,78

Wasserfreie Substanz.

	1872	1876	
	gesund. St.	gesund. St.	krank. St.
Mineralstoffe	3,50	3,33	3,35
Eiweißstoffe*	27,94	32,19	30,06
Zucker	33,64	33,66	35,27
Fett	34,92	5,80	5,74
Sonstige stickstofffreie Stoffe . .		25,02	25,58
	100,00	100,00	100,00
* entsprechend Stickstoff	4,47	5,15	4,81

1) Ein wässriger Auszug von Pollen (kranker Stock 1872) gab direct und nach vorheriger Fällung mit Bleiessig, wobei nur ein geringer Niederschlag entstand, mit Fehling'scher Lösung behandelt gleiche Mengen Kupferoxyd.

Lufttrockne Substanz (über Schwefelsäure getrocknet).

	1872		1873	
	gesund. St.	krank. St.	gesund. St.	krank. St.
Mineralstoffe	3,12	3,00	2,67	2,70
Zucker	30,03	29,10	32,45	32,12
In kaltem Wasser unlösl. Rückstand	—	—	39,36	39,07
Aus kaltem wässrigen Auszuge gefällt: durch Kochen	—	—	1,92	1,90
durch Alkohol hinterher aus der gekochten und eingedampften Flüssigkeit				
aschenhaltige Substanz	—	—	11,11	12,44
enthaltend Asche . .	—	—	2,31	—
Eiweißstoffe im Ganzen* .	24,94	25,19	23,84	23,75
„ in Wasser löslich†	—	—	8,75	8,00
* entsprechend Stickstoff	3,99	4,03	3,815	3,80
† „ „	—	—	1,40	1,28

Zusammensetzung der Asche.

	1872		1873	
	gesund. St.	krank. St.	gesund. St.	krank. St.
Kieselerde	9,35	4,23	2,63	4,90 %
Phosphorsäure	38,88	43,59	28,79	49,35 „
Kali	33,53	30,99	—	— „

Von sonstigen quantitativen Analysen des Pollens sind uns nur solche von L. Aubry[1]) und von W. v. Schneider[2]) bekannt, beide mit Material aus gesunden Stöcken ausgeführt.

Ersterer fand in 100 Gew. Th.:

Wasser[3])	12,307
Asche	3,115
In Wasser lösliche Stoffe, bei 110° C getrocknet*	57,284
In Wasser unlöslicher Rückstand[4])	30,408
* darin Zucker	24,138
„ Phosphorsäure	1,129
„ Stickstoff	1,311

1) Bienenzeitung 1871. S. 130.
2) Liebig's Annalen CLXII 235 (1872).
3 u. 4) Nicht angegeben, bei welcher Temperatur getrocknet.

Die weit umfassenderen Untersuchungen von W. v. Schneider haben ergeben:

	Wasserhaltige Substanz	Wasserfreie Substanz
Wasser (Gewichtsverlust bei 100 bis 110° C) .	29,89	—
In Wasser lösliche Bestandtheile	30,57	43,6
„ „ unlösliche „	39,54	56,4
	100,00	100,0
Wasser	29,89	—
Asche	3,08	4,4
Eiweißstoffe * (durch Stickstoffbestimmung) . .	17,81	25,4
Zucker	25,12	35,8
Fettsubstanzen ꝛc. (aus dem in Wasser unlöslichen Theile des Pollens durch successive Behandlung mit Alkohol und Aether bei Siedhitze extrahirt)	8,98	12,8
„Pollenhäute“ (in verdünnter Kalilauge unlöslicher Rückstand der successive mit Wasser, Alkohol und Aether erschöpften Substanz) . .	7,56	10,8
„Pectinstoffe“ (in Wasser lösliche stickstofffreie Stoffe excl. Zucker)	7,42	10,6
	99,86	99,8
* Eiweißstoffe in kaltem Wasser unlöslich . . .	12,6	18,0
„ „ „ „ löslich	5,2	7,4
von letzteren durch Kochen gefällt	2,2	3,1
aus der gekochten und eingedampften Lösung hinterher durch Alkohol gefällt („Peptone“)	3,0	4,3

Proc. Zusammensetzung der Asche.

Sand und Kieselsäure	25,1
Kalk	6,8
Phosphorsäure	33,1
Eisenoxyd	2,8
Kali	29,3
	97,1

Der Stickstoffgehalt der Eiweißstoffe ist von v. Schneider zu 15,6 Proc. angenommen. Obige 17,81 bezw. 25,4 Proc. Eiweißstoffe im Ganzen entsprechen danach 2,78 bezw. 3,96 Proc. direct bestimmtem

Stickstoff; bei der Berechnung auf Eiweißstoffe mit 16 Proc. Stickstoff nach unserer Annahme gehen die Schneider'schen Eiweiß-Zahlen in 17,37 und 24,8 über. —

Vergleicht man zunächst die Resultate unserer Untersuchungen von Pollen aus gesunden und kranken Stöcken ein- und- desselben Jahres mit einander, so ergiebt sich, daß die vorkommenden Differenzen keiner festen Regel folgen: während in dem einen Jahre der Eiweißgehalt ꝛc. des Pollens aus gesunden Stöcken überwiegt, ist in einem anderen Jahre gerade das Umgekehrte der Fall. Stellt man ferner die Resultate des einen Jahres mit denen eines anderen im Vergleich und nimmt die von Aubry und v. Schneider gefundenen hinzu, so ergiebt sich, daß jene Differenzen den hierbei auftretenden gegenüber durchaus nicht ins Gewicht fallen. Dies gilt namentlich auch für das Vorkommen der verschiedenen Eiweiß-Arten oder Modificationen. Die in Wasser löslichen Eiweißstoffe betragen von den Eiweißstoffen im Ganzen:

1873 gesunde Stöcke	36,7 Proc. [1])
„ kranke „	33,7 „
nach v. Schneider	29,2 „

die aus wässriger Lösung durch Kochen gefällten Eiweißstoffe betragen von den löslichen Eiweißstoffen im Ganzen:

1873 gesunde Stöcke	21,9 Proc. [2])
„ kranke „	23,7 „
nach v. Schneider	42,3 „

c. Verhalten des Pollens gegen Rohrzucker-Lösung (1872).

Je 2 gr Pollen aus einem gesunden und kranken Stocke wurden in Kölbchen mit 100 Cc 5procentiger Rohrzuckerlösung übergossen, die Kölbchen mit Baumwolle verstopft im Zimmer hingestellt und öfter umgeschüttelt. Die Zimmertemperatur war in den ersten Tagen 18 bis 20° R. Eine Untersuchung der Flüssigkeit nach Verlauf von 24 Stunden (durch Behandlung mit Fehling'scher Lösung) ergab, daß der Rohrzucker in beiden Fällen vollständig in Kupferoxyd reducirenden Zucker überführt, daß er vollständig „invertirt" war, also dieselbe Umwandlung erlitten hatte, die er unter dem Einfluß der Bierhefe zuerst, bevor die alko-

1) 23,84: 8,75 = 100: 36,7 u. s. w.
2) 8,75: 1,92 = 100: 21,9 u. s. w.

holische Gährung beginnt, erleidet. Die Vollständigkeit der Inversion beweisen folgende Zahlen:

5,000 gr Rohrzucker entsprechen 5,263 gr Invertzucker. 2 gr Pollen aus gesundem Stocke enthielten 0,524 gr, 2 gr aus krankem Stocke 0,518 gr Invertzucker oder damit gleichwerthigen Zucker. Nach vollständiger Inversion des Rohrzuckers hätten daher 100 Cc Flüssigkeit Invertzucker geben sollen:

im 1. Falle 5,263 + 0,524 = 5,787 gr
„ 2. „ 5,263 + 0,518 = 5,781 „

Gefunden wurden nach 24stündigem Stehen:

im 1. Falle 5,780 gr
„ 2. „ 5,705 „

Die Zuckerlösung für sich zeigte nach 32stündigem Stehen unter gleichen Umständen noch keine Spur von Inversion.

Um die bis zur Vollendung der Umwandlung erforderliche Zeit kennen zu lernen, wurde der Versuch mit Rohrzuckerlösung und Pollen in der Weise wiederholt, daß man statt nach 24stündigem nach 1, 3 und $6^1/_2$stündigem Stehen die Zuckerbestimmung mit Fehling'scher Lösung ausführte.

Der zu diesen Versuchen verwandte Pollen war der vorige, nur etwas ausgetrocknet; die Zuckerlösungen mußten demzufolge zum Schluß etwas höhere Zahlen liefern.

Die Resultate waren:

Gehalt der Lösungen an Kupferoxyd reducirendem Zucker

	Pollen aus ges. St.	Pollen aus krank. St.
nach 1 stünd. Stehen	4,875	4,340
„ 3 „ „	5,670	5,795
„ $6^1/_2$ „ „	5,830	5,845

Der Rohrzucker hatte also die Umwandlung in Invertzucker innerhalb $6^1/_2$ Stunden vollständig und nahezu vollständig schon innerhalb 3 Stunden durchgemacht.

Das Vorkommen eines invertirenden Ferments im Pollen der Bienenwaben ist später auch von E. Erlenmeyer und A. v. Planta beobachtet[1]), zugleich aber nachgewiesen, daß schon der unvermischte Blüthenstaub ein solches Ferment enthält: wässriger Auszug von Kiefernpollen invertirte Rohrzucker sehr lebhaft und führte Stärke in Dextrin und Zucker über. Wir halten es schon in Rücksicht hierauf nicht für gerecht-

1) Sitzungsberichte der mathem.-phys. Classe der K. Akad. der Wissensch. zu München 1874, Heft II, S. 204.

fertigt, Gewicht darauf zu legen, daß nach den obigen Zahlen der Pollen aus krankem Stocke während der 1. Stunde weniger kräftig gewirkt hat als der aus gesundem, da der Unterschied bereits durch verschiedene Beschaffenheit des eingetragenen Blüthenstaubs bedingt gewesen sein kann (außerdem aber auch dadurch, daß der Pollen aus krankem Stocke vielleicht in einem geringeren Grade der Zerkleinerung, der seine Durchdringung mit Zuckerwasser mehr erschwerte, zur Anwendung gekommen).

Die mit Pollen versetzten 5proc. Zuckerlösungen gingen mit der Zeit im Zuckergehalt zurück, dergestalt daß 100 Cc derselben statt der ca. 5,8 gr Zucker, welche sie nach 24stündigem Stehen enthalten hatten, nach 6×24stündigem nur noch ca. 2 gr enthielten. Die Flüssigkeiten säuerten dabei stark nach, zeigten aber niemals mit Gasentwickelung verbundene Gährungserscheinungen.

Das Zurückgehen im Zuckergehalt unter Säurebildung und ohne Gährungserscheinungen wurde auch bei mit reinem Wasser statt mit Zuckerwasser übergossenem Pollen beobachtet; nach 6tägigem Stehen fanden sich in dem Aufguß von 100 Cc Wasser auf 2 gr Pollen nur noch 0,09 bis 0,11 gr Zucker gegen 0,52 gr nach 24stündigem Stehen. Bei den rein wässrigen Aufgüssen kam es weit früher als bei denen mit Zuckerwasser zu einer Schimmelbildung.

Analytische Belege.

Zusammensetzung des Pollens.

1872.

a. Gesunder Stock.

Trockensubstanz.

0,921 grm frische Substanz gaben 0,798 über Schwefelsäure bis zum constanten Gewicht getrocknete Substanz = 86,64 Proc. (lufttrocken).

1,006 grm frische Subst. gaben 0,8840 über Schwefels. getr. = 87,87 Proc. lufttrocken.

Im Mittel: 100 Gew. Th. frische Substanz = 87,26 lufttrocken.

1,809 grm frische Substanz gaben 1,408 im Wasserstoffstrom bei 100° C getrocknet = 77,83 Proc.

2,431 grm frische Subst. gaben 1,8945 bei 100° C = 77,94 Proc.

Im Mittel: 100 Gew. Th. frische Substanz = 77,88 wasserfrei.

Demnach 100 Gew. Th. lufttrockne Substanz = 89,25 wasserfreie Subst.

Stickstoff.

0,921 grm frisch = 0,798 lufttr. = 0,712[1]) wasserfrei gaben 0,03268 Stickstoff = 3,55 Proc. der frischen, 4,10 Proc. der lufttrocknen und 4,59 Proc. der wasserfreien Substanz (20 CC Schwefelsäure = 0,073449 grm Stickstoff; zurücktitrirt 11,35 CC Barytwasser à 0,003592 grm Stickstoff. 0,073449 — 11,35 × 0,003592 = 0,03268).

1,006 frisch = 0,884 lufttr. = 0,789[2]) wasserfrei gaben 0,034296 Stickstoff = 3,41 Proc. der frischen, 3,88 Proc. der lufttr. und 4,35 Proc. der wasserfreien Substanz (20 CC Schwefelsäure; 10,9 CC Barytwasser; Titer derselbe).

Im Mittel: 3,48 Proc. der frischen, 3,99 Proc. der lufttr. und 4,47 Proc. der wasserfreien Substanz.

Asche.

1,3765 grm lufttrocken = 1,2285 wasserfrei = 1,577 frisch gaben 0,043 Asche.

---

1) Nach dem mittleren Gehalt der lufttrocknen Subst. an wasserfreier Substanz (89,25 Proc.) berechnet. Die Berechnung nach dem mittleren Trockensubstanzgehalt der frischen Subst. (77,88) giebt 0,717 grm wasserfreie Substanz und 4,56 Proc. Stickstoff darin.

2) Wie ad 1). Die entsprechend abweichend berechneten Zahlen sind: 0,783 grm wasserfr. Subst. und 4,38 Proc. Stickstoff.

Demnach Aschengehalt der wasserfreien Substanz 3,50, der lufttrocknen 3,12, der frischen 2,73 Proc.

0,1177 grm Asche gaben 0,011 grm = 9,35 Proc. der Asche Kieselerde, 0,04576 grm = 38,88 Proc. Phosphorsäure und 0,03947 grm = 33,53 Proc. Kali (Dr. Fleischer[1]).

Zucker.

2,000 grm frische Substanz = 1,5576 wasserfrei = 1,745 lufttrocken mit 100 CC Wasser übergossen und unter öfterem Umschütteln 24 Stunden stehen gelassen. 10 CC Filtrat mit Fehling'scher Lösung behandelt gaben 0,1155 grm Kupferoxyd, entsprechend 0,0524 grm Traubenzucker oder Invertzucker[2]) = 0,524 pro 100 CC.

Demnach Zuckergehalt der frischen Substanz 26,20, der wasserfreien 33,64, der lufttrocknen 30,03 Proc.

Verhalten gegen Lösungen von Rohrzucker.

100 CC Zuckerlösung enthielten 5,000 grm Rohrzucker, entsprechend 5,263 grm Invertzucker.

1. Pollen aus dem zu den vorigen Bestimmungen benutzten Vorrathe, 0,524 grm Invert- oder Traubenzucker in 2 Gramm enthaltend.

a) 2 grm Pollen mit 100 CC Zuckerlösung übergossen; nach eintägigem Stehen 40 CC abgehoben und filtrirt, davon 10 CC mit Wasser zu 100 CC aufgefüllt. 20 CC der verdünnten Flüssigkeit = 2 CC der unverdünnten gaben 0,255 grm Kupferoxyd = 0,1156 Invertzucker; in 100 CC unverdünnter Flüssigkeit mithin 0,1156 × 50 = 5,780 grm Invertzucker.

b) Nach 6tägigem Stehen der Rest der Flüssigkeit abfiltrirt, 10 CC auf 100 CC mit Wasser aufgefüllt. 20 CC = 2 CC unverdünnt gaben 0,098 grm Kupferoxyd = 0,0444 Invertzucker; auf 100 CC unverdünnter Flüssigkeit berechnet 2,220 Invertzucker.

2) Derselbe Pollen, etwas ausgetrocknet.

2 grm Pollen und 100 CC Zuckerlösung.

a) Nach 1stündigem Stehen 10 CC abgehoben, mit Wasser zu 100 CC aufgefüllt, filtrirt. 20 CC Filtrat = 2 CC ursprüngl. Flüssigkeit gaben 0,215 grm Kupferoxyd = 0,0975 Invertzucker.

b) Nach 3stündigem Stehen wiederum 10 CC abgehoben ꝛc. 20 CC = 2 CC ursprüngl. Flüssigkeit gaben 0,250 grm Kupferoxyd = 0,1134 Zucker.

c) Nach $6^1/_2$stündigem Stehen nochmals 10 CC abgehoben ꝛc. 20 CC = 2 CC ursprüngliche Flüssigkeit gaben 0,257 grm Kupferoxyd = 0,1166 Zucker.

In 100 CC ursprünglicher Flüssigkeit Invertzucker:

nach a . . 4,875 grm
„ b . . 5,670 „
„ c . . 5,830 „

Pollen, mit Wasser längere Zeit in Berührung.

2 grm Pollen, 0,524 grm Zucker enthaltend, mit 100 CC Wasser übergossen. Nach 6 Tagen abfiltrirt. 20 CC Filtrat gaben 0,049 grm Kupferoxyd, entsprechend 0,0222 grm Zucker = 0,111 grm pro 100 CC.

---

1) Wo der Name des Analytikers genannt ist, lagen dem Referenten die analytischen Belege nur in der betr. Orts angegebenen Weise vor.

2) 2,205 Kupferoxyd = 1,000 Zucker.

b. Kranker Stock.

Trockensubstanz.

2,9875 grm frische Substanz wogen nach 1½tägigem Stehen an der Luft 3,0000 grm.

0,8735 grm der letzteren, entsprechend 0,8699 grm frisch, gaben 0,7745 über Schwefelsäure bis zum constanten Gewicht getrocknet = 89,07 Proc. (lufttrocken) der frischen Subst.

0,7920 grm, entsprechend 0,7887 grm frisch, gaben 0,7015 ebenso = 88,94 Proc.

Im Mittel: Gehalt der frischen Substanz an lufttrockner 89,00.

Gewichtsverlust bei 100° C nicht bestimmt.

Stickstoff.

0,8735 grm. frisch = 0,7745 lufttr. gaben 0,031063 Stickstoff = 3,56 Proc. der frischen und 4,01 Proc. der lufttr. Subst. (20 CC Schwefels.; zurücktitrirt 11,8 CC Barytwasser; Titer wie früher).

0,7920 grm frisch = 0,7015 lufttr. gaben 0,028549 Stickstoff = 3,60 Proc. der frischen und 4,04 Proc. der lufttr. Subst. (20 CC Schwefels.; 12,5 CC Barytwasser; derselbe Titer).

Im Mittel: 3,58 Proc. der frischen und 4,03 Proc. der lufttrocknen Substanz.

Asche.

1,273 grm frisch = 1,133 lufttr. gaben 0,0340 Asche = 2,67 Proc. der frischen und 3,00 Proc. der lufttrocknen Subst.

0,1417 grm Asche gaben 0,006 grm = 4,23 Proc. der Asche Kieselerde, 0,06176 grm = 43,59 Proc. Phosphorsäure und 0,04391 grm = 30,99 Proc. Kali. (Dr. Fleischer).

Zucker.

2,000 grm frisch = 1,780 lufttrocken mit 100 CC Wasser behandelt. 20 CC Filtrat gaben 0,2285 grm Kupferoxyd, entsprechend 0,1036 Zucker, demnach Zucker im Ganzen 0,518 = 25,90 Proc. der frischen und 29,10 der lufttr. Substanz.

Verhalten gegen Lösungen von Rohrzucker.

100 CC Lösung = 5,000 grm Rohrzucker entsprechend 5,263 grm Invertzucker.

1. Pollen aus dem zu den vorigen Bestimmungen benutzten Vorrathe.

a) 2 grm Pollen mit 100 CC Zuckerlösung übergossen, nach 1tägigem Stehen 10 CC abgehoben, mit Wasser zu 100 CC aufgefüllt, filtrirt. 20 CC Filtrat = 2 CC der unverdünnten Flüssigkeit gaben 0,2515 grm Kupferoxyd = 0,1141 Invertzucker; in 100 CC unverdünnter Flüssigkeit mithin 5,705 grm Invertzucker.

b) Nach 6tägigem Stehen der Rest der Flüssigkeit abfiltrirt, 10 CC Filtrat auf 100 CC aufgefüllt. 20 CC der verdünnten Flüssigkeit = 2 CC ursprünglich gaben 0,0875 grm Kupferoxyd = 0,0397 Invertzucker; in 100 CC urspr. Flüssigkeit mithin 1,985 grm Invertzucker.

2) Derselbe Pollen, etwas ausgetrocknet. 2 grm Pollen und 100 CC Zuckerlösung.

a) Nach 1stündigem Stehen 10 CC abgehoben, mit Wasser zu 100 CC aufgefüllt, filtrirt. 20 CC Filtrat = 2 CC ursprüngl. Flüssigkeit gaben 0,1915 grm Kupferoxyd = 0,0868 Invertzucker.

b) Nach 3stündigem Stehen wiederum 10 CC abgehoben ꝛc. 20 CC Filtrat = 2 CC ursprüngl. Flüssigkeit gaben 0,2555 grm Kupferoxyd = 0,1159 Invertzucker.

c) Nach $6^1/_2$stündigem Stehen nochmals 10 CC abgehoben ꝛc. 20 CC = 2 CC ursprüngl. Flüssigkeit gaben 0,262 grm Kupferoxyd = 0,1188 Invertzucker.

In 100 CC ursprünglicher Flüssigkeit Invertzucker:

nach a . . . 4,340 grm
„ b . . . 5,795 „
„ c . . . 5,845 „

Pollen, mit Wasser längere Zeit in Berührung.

2 grm Pollen, 0,518 grm Zucker enthaltend, mit 100 CC Wasser übergossen. Nach 6 Tagen abfiltrirt. 20 CC Filtrat gaben 0,0375 grm Kupferoxyd, entsprechend 0,0170 Zucker = 0,085 pro 100 CC.

1873.

a) Pollen aus gesunden Stöcken (Dr. Fleischer).

Lufttrockne Substanz (über Schwefelsäure getrocknet). Wasserbestimmung fehlt.

9,9688 grm Substanz gaben 0,2663 grm = 2,67 Proc. Asche. — 0,2663 grm Asche gaben 0,007 grm = 2,63 Proc. der Asche Kieselerde und 0,07667 = 28,79 Proc. Phosphorsäure.

1,0235 grm gaben 0,03905 grm = 3,815 Proc. Stickstoff.

5,1035 grm mit kaltem Wasser extrahirt gaben 2,0125 grm = 39,43 Proc. unlöslichen Rückstand. — 5,0940 grm. desgl. 2,0015 grm = 39,29 Proc. Im Mittel: 39,36 Proc.

5,1035 grm mit kaltem Wasser extrahirt, Filtrat auf 1500 CC aufgefüllt. 250 CC davon zur Trockne eingedampft gaben 0,012165 grm Stickstoff. Demnach Stickstoff der in Wasser löslichen Substanz = 1,43 Proc. des Pollens — 5,0940 grm ebenso. 250 CC Filtrat = 0,011595 grm Stickstoff = 1,37 Proc. Im Mittel: 1,40 Proc. lösl. Stickstoff.

5,1035 grm wie vorhin. 150 CC aufgefülltes Filtrat gaben 0,16412 grm = 32,16 Proc. Zucker. — 5,094 grm desgl. 150 CC Filtrat gaben 0,16675 grm = 32,74 Proc. Zucker. — Im Mittel: 32,45 Proc. Zucker.

5,1035 grm wie vorhin. 750 CC ausgefülltes Filtrat gaben Niederschlag durch Kochen 0,042 grm = 1,64 Proc. des Pollens; ferner Niederschlag durch Alkohol in der davon abfiltrirten stark eingedampften Flüssigkeit 0,3050 grm = 11,95 Proc. aschenhaltig und (0,3050 — 0,0650 =) 0,2400 grm = 9,41 Proc. aschenfrei. — 5,0940 grm wie vorhin. 950 CC Filtrat gaben Niederschlag durch Kochen 0,071 grm = 2,20 Proc., Niederschlag durch Alkohol 0,3315 grm = 10,27 Proc. aschenhaltig und (0,3315 — 0,0675 =) 0,2640 grm = 8,18 Proc. aschenfrei — Im Mittel: Niederschlag durch Kochen 1,92 Proc., durch Alkohol 11,11 Proc. aschenhaltig = 8,80 aschenfrei.

b) Pollen aus kranken Stöcken (Dr. Fleischer).

Lufttrockne Substanz. Wasserbestimmung fehlt.

9,4428 grm Substanz gaben 0,2552 grm = 2,70 Proc. Asche. — 0,2552 grm Asche gaben 0,0125 grm = 4,90 Proc. der Asche Kieselerde und 0,125952 grm = 49,35 Proc. Phosphorsäure.

0,8405 grm gaben 0,031925 grm = 3,80 Proc. Stickstoff.

5,092 grm mit kaltem Wasser extrahirt gaben 1,993 grm = 39,14 Proc. unlöslichen Rückstand. — 5,0955 grm desgl. 1,987 grm = 39,00 Proc. Im Mittel: 39,07 Proc.

5,092 mgr mit kaltem Wasser extrahirt, Filtrat auf 1500 CC aufgefüllt. 250 CC davon zur Trockne eingedampft gaben 0,010835 grm Stickstoff = 1,28 Proc. des Pollens. — 5,0955 grm ebenso. 250 CC Filtrat = 0,010835 grm Stickstoff = 1,28 Proc. des Pollens. — Im Mittel: 1,28 Proc. Stickstoff.

5,092 grm wie vorhin. 150 CC aufgefülltes Filtrat gaben 0,16285 grm = 31,98 Proc. Zucker. — 5,0955 grm desgl. 150 CC Filtrat gaben 0,16435 grm = 32,25 Proc. Zucker. — Im Mittel: 32,12 Proc. Zucker.

5,092 grm wie vorhin. 250 CC aufgefülltes Filtrat gaben Niederschlag durch Kochen 0,017 grm = 2,00 Proc. des Pollens und Niederschlag durch Alkohol in der abfiltrirten stark eingedampften Flüssigkeit 0,1233 grm = 14,53 Proc. aschenhaltige Substanz. — 5,0955 grm ebenso. 950 CC Filtrat gaben Niederschlag durch Kochen 0,058 grm = 1,80 Proc., Niederschlag durch Alkohol 0,3345 grm = 10,37 Proc. aschenhaltige Substanz. — Im Mittel: Niederschlag durch Kochen 1,90 Proc., durch Alkohol 12,44 Proc. aschenhaltig.

1876.

a. Gesunde Stöcke.

Trockensubstanz.

91,175 grm frische Substanz gaben 80,740 grm über Schwefelsäure getrocknet („lufttrocken").

5,325 grm lufttr. gaben 4,7035 bei 100° C = 88,33 Proc.
5,1565 „ „ „ 4,5655 „ „ = 88,54 „
im Mittel 88,43 „

Mithin 80,740 grm lufttr. = 71,398 wasserfrei und danach in frischer Substanz 78,31 Proc. Trockensubstanz.

Fett.

4,7035 grm wasserfrei gaben 0,2675 Fett = 5,69 Proc.
4,5655 „ „ „ 0,2700 „ = 5,91 „
im Mittel 5,80 „

Stickstoff.

0,7500 grm lufttr. = 0,6632 wasserfrei gaben 0,03436 Stickstoff = 5,18 Proc. der wasserfreien Substanz (15 CC Schwefels. = 0,12158 Stickstoff; zurücktitrirt 31,6 CC Barytwasser à 0,00276 Stickstoff).

0,6000 grm lufttr. = 0,5306 wasserfrei gaben = 0,02719 Stickstoff = 5,12 Proc. der wasserfreien Subst. (15 CC Schwefels., zurücktitrirt 34,2 CC Barytwasser; derselbe Titer).

Im Mittel: 5,15 Proc. Stickstoff in der wasserfreien Substanz.

Asche.

2,2262 grm lufttr. = 1,9686 wasserfrei gaben 0,0663 Asche = 3,37 Proc. der wasserfreien Substanz.

4,2271 grm lufttr. = 3,7380 wasserfrei gaben 0,1228 Asche = 3,29 Proc. der wasserfreien Substanz.

Im Mittel: 3,33 Proc. Asche in der wasserfreien Substanz.

Zucker.

3,5275 grm lufttrocken = 3,1194 wasserfrei, mit Wasser extrahirt, das Filtrat auf 1000 CC aufgefüllt.

100 CC davon mit Fehling'scher Lösung behandelt gaben 0,2315 grm Kupferoxyd, entsprechend 0,10499 Traubenzucker. Eine 2te Bestimmung gab dasselbe Resultat.

Demnach in 1000 CC Lösung 1,0499 grm Zucker = 33,66 Proc. des wasserfreien Pollens.

b. Kranke Stöcke.

Trockensubstanz.

70,550 grm frische Substanz gaben 62,575 über Schwefelsäure getrocknet („lufttrocken").

6,3915 grm lufttr. gaben 5,6640 bei 100° C = 88,62 Proc.
5,3295 „ „ „ 4,7165 „ „ „ = 88,50 „
im Mittel 88,56 „

Mithin 62,575 grm lufttrocken = 55,416 wasserfrei und danach in frischer Substanz 78,55 Proc. Trockensubstanz.

Fett.

5,664 grm wasserfrei gaben 0,3200 Fett = 5,65 Proc.
4,7165 „ „ „ 0,2755 „ = 5,84 „
im Mittel 5,74 „

Stickstoff.

1,0000 grm. lufttr. = 0,8856 wasserfrei gaben 0,04347 Stickstoff = 4,91 Proc. der wasserfreien Subst. (15 CC Schwefels.; zutücktitrirt 28,3 CC Barytwasser; Titer wie vorhin).

1,2713 grm lufttr. = 1,1260 wasserfrei gaben 0,05313 Stickst. = 4,72 Proc. der wasserfreien Subst. (15 CC Schwefels.; zurücktitrirt 24,8 CC Barytwasser; derselbe Titer).

Im Mittel: 4,81 Proc. Stickstoff in wasserfreier Substanz.

Asche.

3,6332 grm lufttrocken = 3,2176 wasserfrei gaben 0,1090 Asche = 3,39 Proc. der wasserfreien Substanz.

3,7846 grm lufttr. = 3,3516 wasserfr. gaben 0,1110 Asche = 3,31 Proc. der wasserfr. Subst.

Im Mittel: 3,35 Proc. Asche in der wasserfreien Substanz.

Zucker.

3,521 grm lufttrocken = 3,1182 wasserfrei, mit Wasser extrahirt, Filtrat auf 1000 CC aufgefüllt.

100 CC davon gaben 0,2425 grm Kupferoxyd, entsprechend 0,10998 Traubenzucker; eine 2te Bestimmung gab dasselbe Resultat.

Demnach in 1000 CC 1,0998 grm Zucker = 35,27 Proc. der wasserfreien Substanz.

III. Resultate in Bezug auf die „Faulbrut-Frage".

Das vollständige Gelingen des Versuchs vom Jahre 1876, die Faulbrut in gesunden Stöcken durch Einhängen überjähriger Waben aus faulbrütigen Stöcken hervorzurufen (vergl. S. 383), läßt keinen Zweifel daran aufkommen, daß man es in diesem Falle ganz bestimmt mit einer Infectionskrankheit zu thun gehabt hat und daß die Fischer'sche Ernährungstheorie dabei nicht in Frage kommen kann.

Für die Fischer'sche Theorie sprechen ebenso wenig die Resultate unserer, allerdings auf den Honig nicht ausgedehnten und auch sonst theilweise sehr unvollständigen Untersuchungen über die der Brut verabreichten Nahrungsmittel: weder zwischen Futtersaft, noch zwischen Pollen aus gesunden und aus kranken Stöcken war ein wesentlicher Unterschied zu Ungunsten der letzteren zu constatiren.

Nimmt man zu den unsrigen die neueren Erfahrungen der Apistiker über die Faulbrut hinzu, insbesondere deren Heilbarkeit durch antiseptische Behandlung, worüber Herr P. Kleine demnächst in diesem Journal referiren wird, so ist wohl der Ausspruch, daß die Fischer'sche Theorie als unhaltbar zu bezeichnen, gerechtfertigt. Das betr. Forschungsgebiet ist damit bis auf Weiteres der Mikroskopie überwiesen. Das Mikroskop hat zunächst zu entscheiden, ob es geformte oder ungeformte Stoffe sind, welche die Uebertragung der Krankheit verursachen, und hat im ersteren Falle das Wesen und die Art der Verbreitung derselben zu ermitteln. Erst nachdem dies geschehen, sind wieder eingehendere chemische Untersuchungen am Platz. Bezüglich der Beschaffenheit des inficirenden Stoffes deuten unsere Beobachtungen mit Bestimmtheit darauf hin, daß er zu den flüchtigen nicht gehört, da er sich in völlig ausgetrockneten Waben von einem Jahre zum andern erhalten und ein Ansteckung gesunder Stöcke durch dicht daneben stehende kranke niemals bei uns stattgefunden hat.

Die bei vergleichenden Untersuchungen von Brut gesunder und kranker Stöcke etwa zum Vorschein kommenden Unterschiede sind daher nur als Begleit- und Folge-Erscheinungen der Krankheit aufzufassen. Eine übersichtliche Zusammenstellung unserer Resultate in dieser Beziehung enthält die Tabelle auf S. 536 und 537. Man hat dabei nach früheren Ausführungen zu beachten:

daß die Untersuchungen sich nur auf lebende Thiere (nicht auch der Krankheit unterlegene) erstreckt haben;

daß die untersuchten Objecte die Vermuthung, mit Krankheitskeimen behaftet zu sein, um so weniger für sich hatten, je weiter sie in der Entwickelung vorgeschritten;

daß mit Ausnahme des Jahres 1876 die gesunden und kranken Stöcke ursprünglich nicht demselben Bienenstande, sondern verschiedenen, räumlich weit von einander entfernten Ständen angehört haben;

daß die im Jahre 1876 zur Untersuchung gelangten ein- und sechstägigen Maden betreffenden Falls nur insofern unter dem Einfluß der Krankheit gestanden haben, als die Eier, aus denen sie hervorgegangen, in faulbrütigen Stöcken erzeugt sind (ihre Entwickelung vom Eizustande an haben sie in Ablegern mit gesunden Bienen durchgemacht).

Das Auftreten erheblicher Unterschiede darf man danach von vorn herein nicht erwarten; man darf ferner von vorn herein größeres Gewicht nur auf die in der Tabelle durch gesperte Schrift hervorgehobenen Unterschiede der Eier, Nymphen ohne Kopf und auskriechenden Bienen von 1876 legen. Unterschiede bei diesen verdienen natürlich um so mehr Beachtung, je mehr die in den übrigen Fällen beobachteten von gleicher Art sind.

Unterwirft man nun mit Rücksicht auf die hervorgehobenen Umstände die Tabelle einer genaueren Durchsicht, so muß man den Eindruck gewinnen, daß die ausgeprägtesten Unterschiede bei dem absoluten Gewicht der Thiere im natürlichen Zustande, d. h. bei dem Körpergewicht vorkommen. Dasselbe beträgt bei den Thieren aus kranken Stöcken — mit nur einer bedeutungslosen Ausnahme bei eintägigen Maden aus Ablegern 1876 — weniger als bei denen aus gesunden. Nicht ebenso durchgreifend zwar sind die Unterschiede der absoluten Gewichte im wasserfreien Zustande, aber doch in den Ausschlag gebenden Fällen: Eier und Nymphen ohne Kopf 1876, nach derselben Seite gerichtet. Mit dem Resumé Fischer's: die Faulbrut ist eine mangelhafte Ernährung der Brut und eine Entkräftung der nachfolgenden Bienengeschlechter, hat es daher nach unseren Beobachtungen seine Richtigkeit, wenn man ihm die Fassung giebt: die Faulbrut hat eine Entkräftung zur Folge. Diese Folge findet ihre natürliche Erklärung darin, daß die Ernährung und Pflege der Königin und der Maden muthmaßlich schon durch Irritation des Bienenvolks bei dem ersten Auftreten der Krankheit, späterhin aber sicher durch das Schwinden der Volkszahl Störungen erleidet. Kräftige

Unterschiede

aus kranken Stöcken

		Eier 1876	Eintägige Maden 1876 Ges. Ableger mit Eiern aus ges. und krank. Stöcken	Aeltere Maden unbestimmten Alters 1873	Aeltere Maden Fünf- bis sechstägig 1876 Ges. Ableger mit Eiern aus ges. und krank. Stöcken
Procentischer Gehalt der Trockensubstanz	Stickstoff	—	—	Bei weitem in der Regel etwas höher	Nicht höher
	Fett	—	—	Desgl. etwas geringer	Ob geringer, zweifelhaft
	Mineralstoffe (Asche)	—	—	Kein ausgesprochener Unterschied im Aschengehalt.— Mehr Kalk im Verhältniß z. Phosphs.	—
Proc. Gehalt der Thiere an Trockensubstanz		Geringer	Etwas höher	Unterschied nicht mit Sicherheit zu constatiren	Nach den Einzelwerthen wie 1873, nach den Durchschnittswerth. geringer
Absolutes Gewicht	im natürlichen Zustande (Körpergewicht)	Etwas geringer	Höher	?	Geringer
	im wasserfreien Zustande	Geringer	Höher	?	Geringer

der Thiere

im Vergleich mit solchen aus gesunden.

Nymphen mit noch nicht ausgebildeten Köpfen		Nymphen mit ausgeb. Köpfen	Auskriechende Bienen	
1873	1876	1873	1873	1876
Wesentlich höher	Kein wesentlicher Unterschied	Höher, indeß zweifelhaft ob nicht in Folge von Altersdifferenzen	Geringer	Zum Theil höher, zum Theil geringer.
Durchschnittlich höher	Durchschnittl. höher, aber nicht in gleichem Maße wie 1873	Durchschnittl. höher	Höher	Zum Theil höher, zum Theil geringer.
Proc. Aschengehalt höher. — Mehr Kalk im Verhältniß zur Phosphors.	Proc. Aschengehalt geringer	Wie bei Nymphen ohne Kopf 1873	—	—
Höher	Höher	Höher	Wesentlich höher	Etwas höher
Geringer	Geringer	Geringer	Geringer	Wenig geringer
Zum Theil höher, z. Th. wenig geringer	Geringer	Zum Theil wenig geringer, z. Th. wenig höher	Höher	Nahezu gleich

Fütterung, wie sie Fischer empfiehlt, ist daher neben der Anwendung anderer Heilmittel ganz am Platz.

Nächst Verminderung des Körpergewichts macht sich in den meisten Fällen Vermehrung des proc. Gehalts an Trockensubstanz, also Verminderung des proc. Wassergehalts bei den Thieren aus faulbrütigen Stöcken besonders bemerkbar. Damit hängt correlativ zusammen, daß, wie oben erwähnt, die Unterschiede der absoluten Gewichte im wasserfreien Zustande hinter denen der Gewichte im natürlichen, wasserhaltigen Zustande zurückbleiben.

Unsere Beobachtungen über die Verminderung des Körpergewichts stimmen mit Beobachtungen bei der Seidenraupe in einem analogen Falle überein. Haberlandt fand das Gewicht von Eiern und Cocons unter dem Einfluß der Körperchenkrankheit (Fleckenkrankheit, Gattine) vermindert[1]). In Bezug auf den Wassergehalt wurden dagegen von den unsrigen abweichende Resultate in sofern erhalten, als kranke Raupen im Vergleich mit gesunden höheren Wassergehalt zeigten (Analysen von Thieren aus anderen Entwickelungsstadien theilt Haberlandt nicht mit). In welchem Grade, ergiebt sich aus den nachstehenden Zahlen[2]). Diese lassen außerdem erkennen, daß der Stickstoffgehalt der Trockensubstanz kranker Raupen größer ist als der gesunder. Unsere Analysen der älteren Maden sowie der Nymphen ohne und mit Kopf von 1873 haben zu dem gleichen Resultate geführt, die Analysen von 1876 machen jedoch höheren Stickstoffgehalt als ständige Begleiterscheinung der Faulbrut zweifelhaft. Bei den Pflanzenkrankheiten bildet derselbe entschieden die Regel[3]).

---

1) F. Haberlandt. Neue Beiträge zur Frage über die seuchenartige Krankheit der Seidenraupen. Wien 1868.

1000 Eier von nicht gekörperten Weibchen wogen 0,538, von gekörperten und theilweise gefleckten Weibchen 0,521 grm (S. 8).

1000 Cocons aus Eiern vollkommen gesunder Weibchen wogen 1262, aus Eiern gekörperter und gefleckter Weibchen 1052 grm (S. 26).

2) Daselbst S. 31.

3) Vgl.-u. A. Jahresbericht dieses Journals für 1853, Abth. I. S. 186 (Payen, neue Krankheit des Weizens); desgl. für 1854 Abth. I. S. 327 (Anderson, Fingerkrankheit der Turnips); desgl. für 1855—56 über Pflanzenproduction, Abth. II. S. 133. (Grouven, Kartoffelkrankheit).

	Wasser-gehalt Proc.	Trocken-substanz Proc.	Asche in 100 Trocken-substanz	Stickstoff in 100 Trocken-substanz
Gesunde Raupen von 1866 . . .	83,36	16,64	7,354	10,552
„ „ „ 1867 . . .	80,10	19,90	8,071	9,903
Kranke „ „ 1866 . . .	86,11	13,89	9,424	10,694
„ „ „ 1867:				
Japaneser Grünspinner . .	84,75	15,25	9,307	10,580
Einheimische Race . . .	84,88	15,12	9,307	10,606

Die als „Zweiter Artikel" der „Studien über die Faulbrut der Bienen" angekündigte Abhandlung des Herrn P. Kleine wird im Jahrgang 1878 dieses Journals erscheinen.

Bei dem Beginn des Drucks dieses Bogens geht mir die Trauernachricht zu, daß Herr Prof. Haberlandt in der Nacht vom 1. auf den 2. Mai 1878 gestorben ist. Hbg.

Versuche über den Einfluß der Ernährung auf die Milchproduction des Rindes.

Auf der landwirthschaftlichen Versuchs-Station Möckern in den Jahren 1870—1873 ausgeführt

von

Gustav Kühn, G. Aarland, H. Bäsecke, B. Dietzell, A. Haase und A. Schmidt.

(Referent: Kühn).

(Schluß).

Analytische Belege.

Vorbemerkungen.

In allen Fällen, wo es sich nicht um direct erlangte Wägungszahlen handelt, ist bei der Kürzung der berechneten Werthe auf eine bestimmte Anzahl von Decimalstellen ausnahmslos in der Weise verfahren worden, daß 5 (oder mehr) in der ersten zu streichenden Stelle für voll gerechnet, 4 (und darunter) vernachlässigt wurde. —

Die Procent-Zahlen, bez. wo die Bestimmungen mehrfach ausgeführt wurden, die Zahlen für den mittleren Procentgehalt der Milch an Trockensubstanz, Fett, Casein, Albumin, Nh und Zucker sind in den Versuchs-Tabellen Nr. 1—42 bereits aufgeführt und daher hier nicht wiederholt worden.

A. Bestimmung der Trockensubstanz.

Bemerkung: Ursprüngliche Substanz (a) gedörrt, der Luft ausgesetzt und nach der Sättigung mit hygroskopischem Wasser das Gewicht derselben (b) wiederum bestimmt. Nach der raschen Zerkleinerung eine kleine Probe (c) im Wasserbade unter Ueberleiten von Wasserstoff bis zur Constanz des Trockengewichtes (d) auf 100° C. erhitzt; nach dem Resultate der letzteren Bestimmung der Gehalt von b an Trockensubstanz berechnet und in Procenten von a ausgedrückt.

Wo die Columnen a und b nicht ausgefüllt sind, wurde die Originalsubstanz ohne vorheriges Dörren getrocknet.

1. Futterstoffe.

1870		a	b	c	d	Trockensubstanz in c		Trockensubstanz in b	Trockensubstanz in a
		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Proc.		Grm.	Proc.
7. Februar	Gerstenstroh	107.79	97.07	3.340	3.061	91.65		88.965	82.54
„ „	Wiesenheu	100.05	91.14	3.361	3.147	93.63		85.334	85.29
9. „	Runkelrüben	726.40	84.36	6.079	5.865	96.48		81.39	11.20
18. „	Gerstenstroh	100.90	88.92	3.366	3.131	93.02		82.713	81.98
„ „	Wiesenheu	100.305	90.085	3.954	3.676	92.97		83.75	83.50
21. „	Runkelrüben	972.04	123.41	6.483	6.194	95.54		117.906	12.13
7. März	Wiesenheu	103.47	92.41	3.178	2.938	92.45		85.433	82.57
„ „	Gerstenstroh	107.94	98.74	4.319	3.995	92.50		91.33	84.61
8. „	Runkelrüben	609.22	73.40	8.305	8.105	97.59		71.631	11.76
22. „	Gerstenstroh	100.73	91.17	5.134	4.698	91.51		83.430	82.83
„ „	Wiesenheu	100.35	90.87	6.314	5.750	91.07		82.755	82.47
„ „	Runkelrüben	787.24	111.28	8.564	8.413	98.24		109.321	13.89
4. „	Bohnenschrot	—	—	5.429	4.537	83.57		—	—
14. „	„	—	—	5.379	4.523	84.09		—	—
24. „	„	—	—	6.575	5.567	84.67		—	—
12. April	„	—	—	6.258	5.308	84.82		—	—
4. „	Wiesenheu	100.03	91.32	4.664	4.254	91.21		83.293	83.27
„ „	Gerstenstroh	100.72	92.15	4.426	4.049	91.48		84.299	83.70
6. „	Runkelrüben	932.15	121.92	8.030	7.847	97.72		119.140	12.78
21. „	„	779.80	88.17	7.692	7.560	98.28		86.653	11.11
22. „	Gerstenstroh	102.88	100.58	3.826	3.537	92.45		92.986	90.38
„ „	Wiesenheu	101.06	99.03	5.113	4.667	91.28		90.395	89.45
1871									
25. Februar	Wiesenheu	150.31	133.95	3.959	3.540	89.42		119.78	79.69
„ „	Gerstenstroh	76.88	68.42	2.401	2.178	90.71		62.06	80.72
27. „	Runkelrüben	697.52	81.59	16.013	15.206	94.90		77.43	11.10
2. März	Wiesenheu	122.98	113.69	6.200	5.749	92.73		105.42	85.72
10. „	Runkelrüben	1040.94	136.62	17.329	16.037	92.54		126.43	12.15
11. „	Wiesenheu	165.84	155.15	6.530	5.853	89.63		139.06	83.85
„ „	Gerstenstroh	85.56	79.79	1.746	1.577	90.32		72.07	84.23
17. „	Runkelrüben	764.86	98.45	9.541	8.822	92.46		91.03	11.90
„ „	Palmkernmehl	—	—	9.160	8.133	88.79		—	—
18. „	Wiesenheu	134.92	125.95	3.974	3.562	89.63		112.89	83.67
„ „	Gerstenstroh	97.61	91.71	2.429	2.203	90.70		83.18	85.22
24. „	Runkelrüben	965.09	121.73	10.998	10.265	93.34		113.623	11.77
„ „	Palmkernmehl	—	—	8.183	7.182	87.77		—	—
„ „	Wiesenheu	172.77	162.13	7.730	6.939	89.77		145.54	84.24
„ „	Gerstenstroh	75.64	71.74	1.779	1.586	89.10		63.92	84.51
31. „	Runkelrüben	998.44	124.56	8.468	7.788	91.97		114.56	12.48
„ „	Palmkernmehl	—	—	7.715	6.739	87.35		—	—
1. April	Wiesenheu	135.46	128.88	6.495	5.802	89.33		115.13	84.99
„ „	Gerstenstroh	93.95	90.46	2.045	1.811	88.56		80.11	85.27

1. Futterstoffe.

1871		a	b	c	d	Trockensubstanz in c	in b	in a
		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
11. April	Wiesenheu	133.91	122.13	6.779	6.093	89.88	109.77	81.97
„ „	Gerstenstroh	69.18	66.00	2.406	2.163	89.90	59.33	85.76
12. „	Runkelrüben	918.13	124.59	10.120	9.452	93.40	116.37	12.67
„ „	Palmkernmehl	—	—	5.453	4.786	87.77	—	—
19. „	Wiesenheu	123.04	108.69	5.833	5.383	92.29	100.31	81.53
„ „	Gerstenstroh	49.06	47.17	1.738	1.519	87.40	41.22	84.02
„ „	Runkelrüben	884.71	107.27	10.279	9.611	93.50	100.30	11.34
„ „	Palmkernmehl	—	—	6.990	6.081	87.00	—	—
27. „	Runkelrüben	703.15	69.38	8.016	7.476	93.26	64.70	9.20
„ „	Palmkernmehl	—	—	9.850	8.705	88.38	—	—
„ „	Wiesenheu	115.69	106.64	4.860	4.356	89.63	95.58	82.62
„ „	Gerstenstroh	73.77	68.66	2.210	1.966	88.96	61.08	82.80
4. Mai	Wiesenheu	148.88	139.19	5.803	5.071	87.39	121.64	81.70
„ „	Gerstenstroh	78.97	75.68	1.486	1.290	86.81	65.70	83.20
„ „	Runkelrüben	920.96	107.24	11.280	10.400	92.20	98.88	10.74
„ „	Palmkernmehl	—	—	8.491	7.518	88.54	—	—
„ „	Bohnenschrot	—	—	9.146	7.732	84.54	—	—
11. „	Wiesenheu	83.53	75.55	6.810	6.187	90.85	68.64	82.17
„ „	Gerstenstroh	53.64	48.54	2.744	2.465	89.83	43.60	81.28
„ „	Bohnenschrot	—	—	10.088	8.529	84.55	—	—
12. „	Runkelrüben	755.22	79.49	8.353	7.794	93.31	74.17	10.53
19. „	Wiesenheu	163.19	159.06	4.582	3.939	85.97	136.74	83.79
„ „	Gerstenstroh	69.40	67.24	1.950	1.700	87.18	58.62	84.47
„ „	Runkelrüben	655.80	74.75	9.123	8.519	93.38	69.80	11.40
„ „	Bohnenschrot	—	—	10.179	8.630	84.78	—	—
26. „	Wiesenheu	97.66	94.12	7.268	6.523	89.75	84.47	86.49
„ „	Gerstenstroh	50.40	48.40	2.630	2.330	88.59	42.88	85.08
„ „	Runkelrüben	791.23	97.43	8.834	8.103	91.73	89.37	11.30
„ „	Bohnenschrot	—	—	11.970	10.200	85.21	—	—
2. Juni	Wiesenheu	157.47	155.83	3.335	2.822	84.62	131.86	83.74
„ „	Gerstenstroh	66.70	67.00	2.808	2.453	87.36	58.53	87.75
„ „	Bohnenschrot	—	—	8.950	7.765	86.76	—	—
9. „	„	—	—	12.062	10.342	85.74	—	—
10. „	Wiesenheu	97.84	89.69	6.125	5.564	90.84	81.47	83.27
17. „	„	135.47	129.07	5.157	4.540	88.04	113.63	83.88
26. „	„	100.86	94.62	6.347	5.552	87.47	82.76	82.05
3. Juli	„	99.28	92.71	6.439	5.748	89.27	82.76	83.36
„ „	Palmkernmehl	—	—	5.389	4.621	85.75	—	—
10. „	Wiesenheu	85.37	80.55	7.639	6.932	90.74	73.09	85.62
„ „	Palmkernmehl	—	—	7.859	6.899	87.78	—	—
18. „	Wiesenheu	81.72	79.05	5.846	5.163	88.32	69.82	85.44
„ „	Palmkernmehl	—	—	8.845	7.794	88.12	—	—
1872 und 1873.								
14. Decemb.	Wiesenheu	342.79	325.66	7.305	6.538	89.50	291.466	85.03
„ „	Gerstenstroh	129.11	121.92	5.472	4.869	88.98	108.48	84.02
„ „	Gerstenschrot	—	—	11.697	9.949	85.06	—	—
„ „	Runkelrüben	589.04	86.60	11.116	10.483	94.31	81.67	13.86
21. „	Wiesenheu	292.125	264.975	5.071	4.582	90.36	239.431	81.96
„ „	Gerstenstroh	157.28	144.00	5.345	4.836	90.48	130.291	82.84
„ „	Gerstenschrot	—	—	10.908	9.222	84.54	—	—
„ „	Runkelrüben	658.13	76.85	16.469	15.667	95.13	73.107	11.11
28. „	Wiesenheu	307.34	288.33	7.473	6.636	88.80	256.037	83.31
„ „	Gerstenstroh	136.88	125.27	5.273	4.768	90.42	113.269	82.75
„ „	Gerstenschrot	—	—	11.013	9.309	84.53	—	—
„ „	Runkelrüben	774.73	99.13	10.646	10.040	94.31	93.490	12.07

1. Futterstoffe.

1873		a	b	c	d	Trockensubstanz in c	in b	in a
		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
4. Januar	Wiesenheu	447.12	424.48	10.589	9.181	86.70	368.024	82.31
„ „	Gerstenstroh	141.11	135.68	4.774	4.199	87.96	119.344	84.58
„ „	Gerstenschrot	—	—	13.659	11.495	84.16	—	—
„ „	Palmkernmehl	—	—	9.632	8.418	87.40	—	—
„ „	Runkelrüben	702.98	98.76	14.344	13.639	95.09	93.911	13.36
11. „	Wiesenheu	327.25	298.00	7.054	6.395	90.66	270.167	82.56
„ „	Gerstenstroh	163.87	153.12	5.499	4.932	89.69	137.333	83.81
„ „	Runkelrüben	798.48	100.25	7.559	7.149	94.58	94.816	11.87
„ „	Gerstenschrot	—	—	11.834	9.977	84.31	—	—
„ „	Palmkernmehl	—	—	10.961	9.626	87.82	—	—
18. „	Wiesenheu	276.55	261.17	8.308	7.393	88.99	232.415	84.04
„ „	Gerstenstroh	195.78	187.05	6.826	6.046	88.57	165.670	84.62
„ „	Runkelrüben	690.67	96.22	10.756	10.015	93.11	89.590	12.97
„ „	Gerstenschrot	—	—	10.782	9.068	84.10	—	—
„ „	Palmkernmehl	—	—	11.997	10.392	86.62	—	—
25. „	Wiesenheu	340.02	322.90	6.715	5.779	86.06	277.89	81.73
„ „	Gerstenstroh	149.06	141.49	4.367	3.873	88.69	125.487	84.19
„ „	Runkelrüben	1018.76	135.16	6.876	6.379	92.77	125.388	12.31
„ „	Gerstenschrot	—	—	13.163	11.059	84.02	—	—
„ „	Palmkernmehl	—	—	10.728	9.267	86.38	—	—
1. Februar	Wiesenheu	422.72	385.02	6.596	5.970	90.51	348.482	82.44
„ „	Gerstenstroh	120.88	114.83	5.252	4.649	88.52	101.648	84.09
„ „	Runkelrüben	570.52	87.10	11.523	10.782	93.57	81.499	14.29
„ „	Gerstenschrot	—	—	10.355	8.701	84.03	—	—
„ „	Malzkeime	—	—	12.416	11.469	92.37	—	—
8. „	Wiesenheu	348.08	322.00	6.593	5.837	88.53	285.07	81.90
„ „	Gerstenstroh	133.61	123.45	5.468	4.864	88.95	109.809	82.19
„ „	Runkelrüben	740.17	97.47	6.849	6.358	92.83	90.481	12.22
„ „	Gerstenschrot	—	—	10.597	8.907	84.05	—	—
„ „	Malzkeime	—	—	10.484	9.671	92.25	—	—
15. „	Gerstenschrot	—	—	12.885	10.802	83.83	—	—
„ „	Malzkeime	—	—	8.682	7.920	91.22	—	—
17. „	Wiesenheu	300.23	276.91	9.102	8.156	89.61	248.14	82.65
„ „	Gerstenstroh	149.49	137.19	4.214	3.758	89.18	122.346	81.84
„ „	Runkelrüben	833.08	110.20	5.654	5.269	93.19	102.695	12.33
22. „	Wiesenheu	282.96	255.95	8.565	7.841	91.55	234.322	82.81
„ „	Gerstenstroh	123.75	114.58	5.800	5.226	90.10	103.237	83.42
„ „	Runkelrüben	628.26	94.47	7.148	6.688	93.56	88.386	14.07
„ „	Gerstenschrot	—	—	11.194	9.368	83.69	—	—
„ „	Palmkernmehl	—	—	7.348	6.281	85.48	—	—
1. März	Wiesenheu	341.07	322.66	4.819	4.295	89.13	287.587	84.32
„ „	Gerstenstroh	165.27	154.23	6.375	5.664	88.85	137.033	82.91
„ „	Runkelrüben	648.80	91.82	6.392	5.889	92.13	84.594	13.04
„ „	Palmkernmehl	—	—	8.663	7.439	85.87	—	—
„ „	Gerstenschrot	—	—	12.752	10.650	83.52	—	—
9. „	Gerstenschrot	—	—	13.248	11.052	83.42	—	—
„ „	Palmkernmehl	—	—	7.753	6.689	86.28	—	—
10. „	Wiesenheu	263.66	239.03	8.155	7.422	91.01	217.54	82.51
„ „	Gerstenstroh	106.88	98.27	5.697	5.112	89.73	88.178	82.50
„ „	Runkelrüben	860.42	113.02	7.376	6.794	92.11	104.13	12.10
17. „	Wiesenheu	286.30	256.60	9.180	8.588	93.55	240.05	83.85
„ „	Gerstenstroh	137.32	124.20	6.100	5.642	92.49	114.873	83.65
„ „	Runkelrüben	725.41	100.00	11.171	10.449	93.54	93.540	12.89
„ „	Malzkeime	—	—	8.513	7.070	83.05	—	—
„ „	Gerstenschrot	—	—	9.342	7.742	82.87	—	—

1. Futterstoffe.

1873		a	b	c	d	Trockensubstanz in c	Trockensubstanz in b	Trockensubstanz in a
		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
17. März	Palmkernmehl	—	—	8.774	7.436	84.75	—	—
24. „	Wiesenheu	276.69	252.97	9.777	8.912	91.15	230.58	83.34
„ „	Gerstenstroh	107.58	99.22	5.044	4.537	89.95	89.248	82.96
„ „	Runkelrüben	752.46	91.84	11.778	11.074	94.02	86.348	11.48
„ „	Malzkeime	—	—	9.243	8.013	86.69	—	—
„ „	Gerstenschrot	—	—	11.145	9.227	82.79	—	—
„ „	Palmkernmehl	—	—	7.992	6.838	85.56	—	—
31. „	Wiesenheu	351.75	315.22	6.874	6.388	92.93	292.93	83.28
„ „	Gerstenstroh	127.91	118.48	6.633	6.155	92.79	109.938	85.95
„ „	Runkelrüben	559.31	82.68	10.138	9.533	94.03	77.744	13.90
„ „	Malzkeime	—	—	10.465	9.294	88.81	—	—
„ „	Palmkernmehl	—	—	13.495	12.046	89.26	—	—
„ „	Gerstenschrot	—	—	11.421	9.540	83.53	—	—
8. April	Wiesenheu	216.73	199.03	9.897	9.191	92.87	184.84	85.29
„ „	Gerstenstroh	104.92	96.62	4.510	4.165	92.35	89.229	85.04
„ „	Runkelrüben	797.04	107.59	12.398	11.893	95.93	103.211	12.95
„ „	Gerstenschrot	—	—	11.475	9.626	83.89	—	—
„ „	Malzkeime	—	—	10.579	9.378	88.65	—	—
„ „	Palmkernmehl	—	—	10.329	8.965	86.79	—	—

2. Futterrückstände.

Versuch 3 von den Rübenresten befreiete Rückstände vom 19. Februar		229.89	95.62	37.510	33.880	90.32	86.364	37.6
Versuch 16		—	—	6.955	6.050	86.99	—	—
„ 17		—	—	5.117	4.494	87.82	—	—
„ 18		—	—	6.759	5.896	87.23	—	—
„ 19		277.78	277.16	9.730	8.505	87.41	242.27	87.22
„ 23		—	—	7.626	6.638	87.04	—	—
„ 30		—	—	8.759	7.590	86.65	—	—
„ 34		—	—	8.549	7.354	86.02	—	—
„ 38		—	—	7.148	6.031	84.37	—	—

3. Milch.

Datum	Kuh Nr. I		Kuh Nr. II		Kuh Nr. III		Kuh Nr. IV	
1870	angewandte Milch	Trockensubstanz	angewandte Milch	Trockensubstanz	angewandte Milch	Trockensubstanz	angewandte Milch	Trockensubstanz
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
I. 30	5.342	0.600	5.154	0.558	5.337	0.610	5.330	0.574
31	5.372	0.607	5.334	0.587	5.355	0.633	5.335	0.583
II 1	5.360	0.597	5.316	0.571	5.298	0.590	5.312	0.616
2	5.297	0.561	5.290	0.571	5.338	0.615	5.322	0.592
3	5.336	0.601	5.304	0.574	5.325	0.618	5.295	0.576
4	—	—	5.224	0.551	5.346	0.625	5.367	0.577
5	5.269	0.587	5.309	0.568	5.337	0.621	5.338	0.627
6	5.309	0.600						
7	5.315	0.592	5.325	0.578	5.345	0.604	5.355	0.610
8	5.316	0.600	5.334	0.566	5.341	0.580	5.248	0.603
9	5.342	0.575	5.338	0.564	5.324	0.634	5.328	0.593
10	5.333	0.597	5.279	0.570	5.322	0.638	5.290	0.591
11	5.332	0.603	5.290	0.552	5.300	0.605	5.318	0.593

Datum 1870	Kuh Nr. I angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. II angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. III angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. III Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. IV angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. IV Trockensubstanz Grm.
II 12								
13	5.373	0.588	5.394	0.571	5.394	0.615	5.421	0.610
14								
15	5.400	0.590	5.357	0.575	5.332	0.603	5.371	0.575
16	5.375	0.610	5.351	0.598	5.401	0.662	5.403	0.613
17	5.328	0.600	5.392	0.593	5.373	0.640	5.257	0.579
18	5.391	0.603	5.332	0.587	5.392	0.653	5.404	0.617
19								
20	5.396	0.607	5.359	0.576	5.267	0.632	5.281	0.575
21	5.341	0.592	5.391	0.587	5.429	0.644	5.387	0.592
22	5.336	0.590	5.358	0.586	5.406	0.652	5.240	0.598
23	5.363	0.589	5.259	0.571	5.414	0.656	5.382	0.601
24	5.334	0.591	5.376	0.597	5.396	0.655	5.368	0.610
25	5.410	0.624	5.290	0.568	5.355	0.656	5.369	0.596
26	5.308	0.589	5.311	0.589	5.328	0.644	5.288	0.586
27								
28	5.357	0.622	5.200	0.569	—	—	5.340	0.593
					5.371	0.652		
III 1	5.147	0.606	5.324	0.571	5.351	0.651	5.330	0.582
2	5.287	0.600	5.175	0.562	5.293	0.651	5.266	0.586
3	5.331	0.619	5.322	0.580	5.255	0.637	5.321	0.611
4	5.226	0.608	5.301	0.570	5.291	0.636	5.283	0.615
5								
6	5.380	0.611	5.403	0.580	5.404	0.667	5.401	0.638
7	5.360	0.612	5.437	0.605	5.393	0.665	5.433	0.621
8	5.403	0.604	5.412	0.595	5.340	0.662	5.419	0.634
9	5.350	0.610	5.450	0.605	5.367	0.647	5.360	0.635
10	5.286	0.592	5.389	0.597	5.412	0.665	5.434	0.611
11	5.353	0.598	5.393	0.592	5.433	0.677	5.390	0.613
12								
13	5.219	0.584	5.230	0.582	5.209	0.653	5.271	0.612
14	5.200	0.607	5.221	0.593	5.263	0.659	5.270	0.633
15	5.218	0.604	5.257	0.569	5.249	0.670	5.198	0.609
16	5.256	0.599	5.205	0.570	5.191	0.652	5.229	0.618
17	5.244	0.602	5.245	0.576	5.238	0.643	5.262	0.611
18	5.236	0.612	5.247	0.582	5.273	0.668	5.215	0.615
19	5.237	0.609	5.176	0.564	5.231	0.664	5.224	0.616
20								
21	5.352	0.615	5.375	0.596	5.412	0.683	5.421	0.640
22	5.289	0.636	5.416	0.603	5.402	0.692	5.410	0.636
23	5.388	0.655	5.379	0.607	5.422	0.672	5.378	0.626
24	5.327	0.632	5.349	0.585	5.409	0.655	5.361	0.625
25	5.400	0.637	5.391	0.599	5.376	0.665	5.329	0.620
26			5.201	0.574				
27	5.234	0.619	5.244	0.559	5.222	0.652	5.275	0.636
28	5.224	0.617	5.145	0.553	5.211	0.634	5.216	0.617
29	5.222	0.604	5.189	0.555	5.264	0.654	5.214	0.616
30	5.220	0.610	5.246	0.563	5.235	0.652	5.225	0.630
31	5.173	0.610	5.213	0.562	5.251	0.643	5.201	0.635
IV 1	5.211	0.607	5.235	0.551	5.218	0.633	5.218	0.605
2	5.377	0.644			5.286	0.644	5.301	0.623
3	5.362	0.634	5.305	0.560	5.372	0.654	5.394	0.613
4	5.361	0.626	5.326	0.567	5.418	0.645	5.281	0.623
5	5.448	0.623	5.377	0.579	5.364	0.638	5.356	0.626
6	5.456	0.636	5.358	0.567	5.355	0.627	5.370	0.620

Datum 1870		Kuh Nr. I angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. II angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. III angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. III Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. IV angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. IV Trockensubstanz Grm.
IV	7	5.360	0.625	5.365	0.577	5.369	0.628	5.266	0.604
	8	5.358	0.610	5.378	0.568	5.361	0.631	5.367	0.617
	9 / 10	5.212	0.594	5.128	0.549	5.229	0.606	5.248	0.606
	11	5.131	0.588	5.231	0.585	5.230	0.620	5.270	0.613
	12	5.197	0.598	5.205	0.558	5.193	0.611	5.205	0.620
	13	5.183	0.603	5.168	0.549	5.181	0.616	5.202	0.596
	14 / 15	5.188	0.593	5.114	0.545	5.212	0.621	5.225	0.608
	16 / 17	5.350	0.620	5.366	0.580	5.399	0.670	5.343	0.638
	18	5.426	0.606	5.388	0.568	5.316	0.639	5.389	0.604
	19	5.379	0.608	5.351	0.574	5.374	0.661	5.377	0.638
	20	5.432	0.614	5.394	0.569	5.419	0.665	5.366	0.624
	21	5.410	0.620	5.362	0.567	5.363	0.662	5.362	0.622
	22	5.381	0.618	5.377	0.568	5.383	0.654	5.368	0.630
	23 / 24	5.179	0.595	5.112	0.543	5.177	0.641	5.188	0.609
V	9	5.301	0.592	5.347	0.572	5.337	0.677	5.342	0.637
	10	5.324	0.610	5.387	0.579	5.382	0.681	5.383	0.643
	11	5.154	0.579	5.213	0.555	5.173	0.644	5.190	0.594
	12	5.115	0.572	5.189	0.557	5.058	0.632	5.054	0.578
	13	5.142	0.566	5.159	0.563	5.145	0.652	5.060	0.571

Datum 1871		Kuh Nr. I angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. II angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II Trockensubstanz Grm.
II	8	4.033	0.457	4.548	0.473
	9	3.274	0.373	3.923	0.399
	10	3.857	0.453	3.539	0.367
	11 / 12	2.859	0.336	2.406	0.260
	13	2.926	0.323	2.618	0.267
	14	4.543	0.536	4.775	0.506
	15	5.230	0.605	4.807	0.505
	16	5.225	0.594	5.250	0.563
	17	5.530	0.627	5.625	0.581
	18 / 19	5.554	0.614	5.159	0.550
	20	5.306	0.604	5.212	0.562
	21	5.010	0.549	5.347	0.573
	22	4.707	0.521	5.617	0.599
	23	5.913	0.655	5.650	0.605
	24	5.250	0.576	4.843	0.517
	25 / 26	5.789	0.619	4.847	0.509
	27	5.646	0.630	5.080	0.535
	28	4.930	0.533	5.379	0.578
III	1	5.558	0.598	4.874	0.503
	2	5.404	0.585	5.025	0.521
	3	5.000	0.540	5.047	0.486

Datum 1871		Kuh Nr. I angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. II angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II Trockensubstanz Grm.
III	6	5.236	0.579	4.850	0.502
	7	5.247	0.573	5.215	0.516
	8	5.099	0.558	5.284	0.539
	9	5.183	0.561	5.100	0.510
	10	5.156	0.565	5.253	0.536
	11 / 12	5.133	0.555	4.768	0.493
	13	4.428	0.473	5.234	0.532
	14	5.242	0.581	5.311	0.555
	15	5.285	0.566	4.812	0.485
	16	5.062	0.564	5.307	0.539
	17	5.330	0.573	5.168	0.548
	18	5.143	0.550	—	—
	19	4.930	0.560	4.943	0.528
	20	5.201	0.579	5.096	0.555
	21	5.048	0.550	5.422	0.579
	22	5.398	0.583	5.116	0.547
	23	5.093	0.551	5.521	0.587
	24	4.792	0.555	4 699	0.507
	25 / 26	5.165	0.605	4.938	0.539
	27	4.931	0.574	4.762	0.534
	28	4.540	0.541	4.685	0.519
	29	4.871	0.595	4.953	0.548

Datum 1871	Kuh Nr. I angewandte Milch	Kuh Nr. I Trockensubstanz	Kuh Nr. II angewandte Milch	Kuh Nr. II Trockensubstanz
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
30	5.044	0.605	5.249	0.586
31	5.337	0.640	5.079	0.578
IV 1	4.872	0.590	5.282	0.580
2				
3	5.243	0.579	5.152	0.545
4	5.153	0.641	5.324	0.573
5	5.311	0.628	4.566	0.487
6	4.704	0.539	4.666	0.504
7	5.366	0.623	5.349	0.586
8	5.107	0.591	5.426	0.608
9	5.069	0.615	5.381	0.567
10	5.268	0.644	4.814	0.491
11	5.106	0.624	5.110	0.531
12	5.104	0.588	5.058	0.545
13	5.001	0.615	4.996	0.514
14	—	—	5.051	0.519
15	5.017	0.589	5.044	0.545
16				
17	4.970	0.528	4.976	0.488
18	5.027	0.566	4.988	0.526
19	5.031	0.576	5.030	0.527
20	4.982	0.575	5.018	0.523
21	5.018	0.588	5.002	0.538
22	4.986	0.558	5.029	0.551
23				
24	5.004	0.565	5.008	0.542
25	5.015	0.582	5.015	0.552
26	5.022	0.598	4.994	0.555
27	4.990	0.608	5.031	0.569
28	5.038	0.599	5.009	0.565
29	4.997	0.595	5.029	0.560
30				
V 1	4.982	0.616	4.979	0.553
2	5.055	0.568	5.071	0.555
3	5.045	0.613	5.052	0.520
4	5.050	0.591	5.040	0.531
5	5.029	0.558	5.030	0.522
6	5.040	0.611	5.030	0.526
7				
8	5.073	0.582	5.047	0.524
9	5.027	0.598	4.995	0.516
10	5.048	0.567	5.035	0.517
11	5.029	0.582	5.022	0.509
12	5.073	0.591	5.086	0.547
13	5.028	0.578	5.010	0.537
14				
15	5.030	0.559	5.026	0.539
16	5.071	0.547	5.072	0.541
17	4.997	0.542	5.047	0.514
18	5.036	0.560	5.040	0.530
19	5.045	0.558	5.029	0.526
20	5.034	0.561	5.041	0.542
21				
22	5.023	0.588	4.925	0.515

Datum 1871	Kuh Nr. I angewandte Milch	Kuh Nr. I Trockensubstanz	Kuh Nr. II angewandte Milch	Kuh Nr. II Trockensubstanz
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
23	5.134	0.575	5.040	0.535
24	5.026	0.588	5.076	0.548
25	5.032	0.589	5.050	0.539
26	5.041	0.567	4.988	0.508
28	5.045	0.577	5.063	0.540
29	5.026	0.572	5.073	0.547
30	5.045	0.581	5.046	0.544
31	5.062	0.582	5.051	0.527
VI 1	5.081	0.569	5.037	0.527
2	5.023	0.570	5.041	0.539
3	5.042	0.560	5.012	0.538
4				
5	5.040	0.551	5.050	0·534
6	5.016	0.538	5.008	0.516
7	5.049	0.575	5.052	0.555
8	5.024	0.571	5.009	0.536
9	5.014	0.574	5.016	0.540
10	5.022	0.546	5.062	0.549
11				
12	5.029	0.539	5.044	0.542
13	5.030	0.545	5.038	0.535
14	5.027	0.544	5.025	0.533
15	5.036	0.541	5.036	0.516
16	5.029	0.541	5.013	0.528
18	5.024	0.527	5.003	0.518
19	5.024	0.520	5.005	0.526
20	5.030	0.555	5.013	0.531
21	5.006	0.547	5.034	0.521
22	5.030	0.561	5.016	0.527
23	5.040	0.561	4.998	0.524
25	5.008	0.545	5.020	0.526
26	5.052	0.551	5.023	0.526
27	5.031	0.539	5.000	0.526
28	5.005	0.547	5.001	0.542
29	5.045	0.570	5.038	0.535
30	5.023	0.560	—	—
VII 2	5.034	0.574		
3	4.987	0.570		
4	5.027	0.568		
5	5.010	0.561		
6	5.037	0.575		
7	4.990	0.556		
9	5.027	0.548		
10	5.029	0.564		
11	5.060	0.563		
12	5.038	0.565		
13	5.037	0.560		
14	5.018	0.560		
16	5.040	0.557		
17	5.016	0.562		
18	5.010	0.580		
19	5.026	0.570		
20	5.025	0.561		
21	5.022	0.574		

Datum 1872 und 1873	Kuh Nr. V angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. V Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. VI angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VI Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. VII angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VII Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. VIII angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VIII Trockensubstanz Grm.
XII 10			5.057	0.572	5.070	0.631	5.092	0.642
11			5.111	0.576	5.106	0.668	5.109	0.650
12			5.110	0.572	5.105	0.658	5.076	0.637
13			5.055	0.565	5.042	0.638	5.085	0.665
14 }			5.056	0.597	5.096	0.650	5.061	0.634
15 }								
16			4.717	0.518	4.779	0.619	4.876	0.609
17			5.086	0.601	5.077	0.647	5.053	0.654
18			5.077	0.591	5.080	0.641	5.064	0.654
19			5.036	0.587	5.034	0.626	5.024	0.647
20			a 5.047	0.588	5.049	0.669	5.047	0.561
„			b —	—	5.024	0.667	5.053	0.565
21 }			5.049	0.575	5.014	0.651	5.026	0.637
22 }								
23			5.051	0.594	5.054	0.655	5.039	0.610
24 }			5.107	0.575	5.064	0.662	5.029	0.642
25 }								
26			5.164	0.608	5.265	0.691	5.066	0.634
27			5.056	0.552	5.054	0.671	5.058	0.636
28 }			5.071	0.580	5.081	0.660	5.032	0.639
29 }								
30			5.077	0.577	5.052	0.648	5.078	0.639
31 }			4.982	0.577	5.037	0.654	5.058	0.646
1873 I 1 }								
2			5.055	0.593	5.068	0.650	5.015	0.644
3			5.039	0.578	5.051	0.634	5.055	0.632
4			5.050	0.572	5.048	0.636	5.016	0.607
5			5.075	0.613	5.076	0.652	5.046	0.599
6			5.096	0.599	5.094	0.674	5.058	0.668
7			5.088	0.580	5.074	0.695	5.021	0.656
8			5.034	0.599	5.109	0.641	5.047	0.669
9			5.075	0.608	5.099	0.740	5.061	0.665
10			a 5.093	0.594	5.066	0.694	5.053	0.610
„			b 5.043	0.591	—	—	—	—
11 }			5.070	0.593	5.069	0.693	5.060	0.650
12 }								
13			5.053	0.592	5.067	0.688	5.056	0.678
14			5.113	0.587	5.052	0.680	5.047	0.706
15			5.043	0.582	5.037	0.687	5.023	0.679
16			5.014	0.562	5.071	0.658	5.010	0.654
17			5.022	0.602	5.065	0.667	5.042	0.649
18 }			5.034	0.587	5.033	0.678	5.050	0.656
19 }								
20			4.994	0.581	5.036	0.679	5.028	0.660
21	4.873	0.559	5.021	0.598	5.043	0.688	4.979	0.629
22	5.058	0.588	5.061	0.591	5.047	0.689	4.979	0.670
23	5.062	0.587	5.042	0.605	5.064	0.685	5.089	0.651
24	5.003	0.578	4.937	0.597	5.081	0.705	5.014	0.659
25 }	5.017	0.582	5.005	0.590	4.989	0.690	4.958	0.658
26 }								
27	5.027	0.582	4.998	0.597	5.009	0.670	4.988	0.658
28	5.046	0.588	5.049	0.586	5.037	0.689	5.031	0.669
29	5.060	0.582	5.041	0.600	5.042	0.685	5.070	0.643
30	5.025	0.605	5.065	0.581	5.006	0.704	4.989	0.670

Datum		Kuh Nr. V angewandte Milch	Kuh Nr. V Trockensubstanz	Kuh Nr. VI angewandte Milch	Kuh Nr. VI Trockensubstanz	Kuh Nr. VII angewandte Milch	Kuh Nr. VII Trockensubstanz	Kuh Nr. VIII angewandte Milch	Kuh Nr. VIII Trockensubstanz
1873		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
31		5.037	0.562	5.028	0.576	5.023	0.706	5.026	0.638
II 1		5.015	0.566	5.033	0.582	5.039	0.691	5.045	0.650
2									
3		5.081	0.581	5.030	0.590	5.083	0.690	5.028	0.636
4		5.018	0.567	5.027	0.604	5.025	0.666	4.998	0.680
5		5.029	0.581	5.039	0.569	a 5.038	0.725	5.024	0.650
"		—	—	—	—	b 5.024	0.726	—	—
6		5.018	0.574	4.978	0.581	5.025	0.689	4.857	0.669
7		4.907	0.561	5.022	0.585	5.020	0.664	5.003	0.640
8		5.024	0.572	5.006	0.586	5.045	0.691	5.040	0.662
9									
10		5.065	0.591	5.046	0.593	5.062	0.700	5.009	0.666
11		5.049	0.595	5.066	0.595	5.059	0.678	5.077	0.655
12		5.028	0.574	5.021	0.605	5.024	0.680	5.008	0.622
13		5.044	0.587	5.065	0.611	5.064	0.691	5.005	0.687
14		5.048	0.578	5.045	0.590	5.033	0.716	5.068	0.662
15		5.015	0.570	5.005	0.590	—	—	4.998	0.648
16						4.978	0.688		
17		5.008	0.569	5.054	0.585	5.035	0.674	5.044	0.659
18		5.056	0.598	5.056	0.600	5.028	0.694	5.047	0.652
19		5.050	0.577	5.038	0.586	5.043	0.685	5.035	0.702
20		5.001	0.604	—	—	5.030	0.723	5.034	0.680
21		5.097	0.596	5.070	0.594	5.063	0.704	5.049	0.624
22		5.053	0.608	5.050	0.599	5.033	0.679	5.041	0.632
23									
24		5.052	0.580	5.080	0.595	5.080	0.696	5.058	0.649
25		5.080	0.598	5.076	0.596	5.059	0.695	5.075	0.677
26		5.000	0.577	5.067	0.597	4.992	0.667	5.058	0.669
27		5.048	0.569	5.051	0.600	5.077	0.676	5.044	0.671
28	a	5.042	0.692	5.044	0.581	5.054	0.706	5.050	0.670
"	b	5.040	0.694	—	—	—	—	—	—
III 1		5.065	0.604	5.046	0.603	5.080	0.685	5.065	0.660
2									
3		5.056	0.612	5.049	0.606	5.059	0.720	5.066	0.662
4		5.060	0.608	5.028	0.580	5.080	0.720	5.017	0.647
5		5.090	0.600	5.070	0.597	5.055	0.684	5.013	0.659
6									
7		5.039	0.602	5.035	0.602	5.040	0.699	5.041	0.663
8		5.061	0.607	5.057	0.595	5.004	0.670	5.068	0.647
9									
10		5.044	0.640	5.072	0.575	5.077	0.714	5.030	0.659
11		5.038	0.609	5.057	0.606	5.065	0.687	5.032	0.672
12		5.044	0.611	5.029	0.596	5.027	0.680	5.027	0.669
13		5.068	0.624	5.071	0.592	4.984	0.696	5.057	0.659
14									
15		5.041	0.646	5.049	0.602	5.015	0.701	5.074	0.652
16									
17		5.031	0.625	5.028	0.590	5.056	0.693	5.067	0.652
18		5.091	0.596	4.948	0.604	5.080	0.700	—	—
19		4.980	0.646	5.051	0.612	5.013	0.682	5.036	0.700
20		5.004	0.622	5.041	0.569	5.056	0.698	5.032	0.691
21		5.023	0.655	5.009	0.619	5.049	0.692	5.063	0.669
22		5.064	0.639	5.064	0.617	5.054	0.733	5.021	0.660
23									

Datum 1873		Kuh Nr. V angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. V Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. VI angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VI Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. VII angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VII Trockensubstanz Grm.	Kuh Nr. VIII angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VIII Trockensubstanz Grm.
III	24	5.033	0.642	5.090	0.610	5.017	0.714	5.068	0.681
	25	5.057	0.646	5.048	0.603	5.100	0.725	5.028	0.662
	26	5.051	0.638	5.060	0.597	5.063	0.723	5.055	0.686
	27	5.035	0.634	5.024	0.592	5.086	0.728	5.034	0.657
	28	5.051	0.660	5.068	0.604	5.032	0.753	5.055	0.650
	29/30	5.036	0.626	5.068	0.594	5.077	0.732	5.055	0.673
	31	5.049	0.665	5.047	0.596	5.053	0.708	5.066	0.665
IV	1	5.048	0.644	5.095	0.615	5.080	0.712	5.077	0.689
	2	5.048	0.607	5.062	0.593	5.072	0.711	5.082	0.674
	3	5.063	0.624	5.119	0.618	5.050	0.765	5.067	0.695
	4	5.062	0.646	5.076	0.605	5.057	0.731	5.046	0.656
	5/6	5.094	0.683	5.032	0.601	4.963	0.736	5.014	0.686
	7	5.078	0.669	5.097	0.606	5.071	0.736	5.039	0.665
	8 a	5.043	0.640	5.034	0.587	5.076	0.722	5.050	0.641
	„ b	5.060	0.644	—	—	—	—	—	—
	9	5.033	0.648	5.031	0.608	5.064	0.721	5.046	0.652
	10	5.011	0.652	5.017	0.642	5.007	0.723	5.041	0.701

B. Bestimmung der Mineralbestandtheile.

1. Futterstoffe

1870	Wasserfreie Substanz Grm.	Rohasche Grm.	Bestimmung der Kohlensäure und der Kohle in der Rohasche: angewandte Rohasche Grm.	Kohlensäure Grm.	Kohle Grm.	Kohlensäure Proc.	Kohle Proc.	Mineralstoffe Grm.	Mineralstoffe Proc.
Gerstenstroh . .	26.692	2.068	0.9270	0.0265	0.0515	2.86	5.56	1.894	7.10
Wiesenheu . . .	24.957	2.596	0.8230	0.0380	0.1345	4.62	16.34	2.052	8.22
Bohnenschrot . .	24.095	0.973	0.9555	0.0030	0.0045	0.31	0.47	0.965	4.00
Runkelrüben . .	36.664	2.830	a 0.499	0.0850	0.0325	17.23	3.18	2.252	6.14
			b 0.522	0.0910					

1871	Wasserfreie Substanz Grm.	Rohasche Grm.	in der Rohasche: Kohlensäure Grm.	Kohle Grm.	Mineralstoffe Grm.	Proc.	im Mittel Proc.
Wiesenheu . . .	14.278	1.725	0.1020	0.522	1.1010	7.71	7.72
"	14.493	1.257	0.0905	0.047	1.1195	7.72	
Gerstenstroh . .	13.685	1.397	0.0280	0.500	0.8690	6.35	6.31
"	13.703	1.045	0.0320	0.155	0.8580	6.26	
Runkelrüben . .	11.456	1.033	0.1500	0.182	0.7010	6.12	6.11
"	11.462	1.072	0.1500	0.224	0.6980	6.09	
Bohnenschrot . .	21.454	1.502	0.0110	0.699	0.7920	3.69	3.75
"	21.453	0.988	0.0060	0.167	0.8150	3.80	
Palmkernmehl .	12.358	1.329	0.0055	0.828	0.4955	4.00	4.00
1872 und 1873							
Wiesenheu . . .	11.500	1.019	0.0600	0.1013	0.8577	7.46	7.47
"	11.489	1.025	0.0610	0.1053	0.8587	7.47	
Gerstenstroh . .	10.457	0.601	0.0180	0.0303	0.5527	5.29	5.27
"	10.120	0.576	0.0160	0.0283	0.5317	5.25	

Runkelrüben . .	14.738	1.073	0.1650	0.1633	0.7447	5.05	5.10
„	14.693	1.049	0.1660	0.1283	0.7547	5.14	
Gerstenschrot . .	13.386	2.122	0.0070	0.6763	0.4387	3.28	3.37
„	13.358	2.145	0.0060	1.6773	0.4617	3.46	
Palmkernmehl . .	13.216	0.802	0.0040	0.2303	0.5677	4.30	4.28
„	13.160	1.398	0.0050	0.8323	0.5607	4.26	
Malzkeime . . .	13.773	1.180	0.0050	0.0853	1.0897	7.91	7.86
„	13.771	1.357	0.0060	0.2753	1.0757	7.81	

2. Futterrückstände

Versuch Nr. 16	13.339	1.189	0.0780	0.010	1.101	8.25	8.40
„ „ „	13.499	1.523	0.0810	0.289	1.153	8.54	
„ „ 17	13.800	2.891	0.0840	0.148	2.659	19.27	19.19
„ „ „	13.804	2.766	0.0820	0.048	2.636	19.10	
„ „ 18	13.988	1.211	0.0800	0.123	1.008	7.21	7.22
„ „ „	13.985	1.283	0.0700	0.203	1.010	7.22	
„ „ 19	14.122	2.568	0.0940	1.358	1.116	7.90	7.89
„ „ „	14.126	1.792	0.0920	0.587	1.113	7.88	
„ „ 23	13.329	0.839	0.0930	0.056	0.690	5.18	5.17
„ „ „	13.328	1.128	0.0890	0.352	0.687	5.15	
„ „ 30	11.266	1.422	0.0630	0.0603	1.2987	11.53	11.53
„ „ 34	11.489	1.429	0.0570	0.0503	1.3217	11.50	11.50
„ „ 38	11.449	1.753	0.0710	0.3743	1.3077	11.42	11.42

C. Bestimmung der Rohfaser[1]).

1. Futterstoffe 1870	angewandte wasserfreie Subst. Grm.	erhaltene aschenhaltige Rohfaser (Nh) Grm.	Aschenbestimmung in der Rohfaser: angewandt Grm.	Asche Grm.	Asche Proc.	aschenfreie Rohfaser (Nh): Grm.	Proc.
Gerstenstroh	3.011	1.346	1.346	0.017	1.26	1.329	44.14
	3.089	1.357				1.340	43.38
						Im Mittel	**43.76**
Wiesenheu	3.001	0.872	0.872	0.012	1.38	0.860	28.66
	2.985	0.865				0.853	28.58
						Im Mittel	**28.62**
Bohnenschrot	3.057	0.273	0.273	0.0115	4.21	0.2615	8.55
	3.086	0.283				0.2710	8.78
						Im Mittel	**8.67**
Runkelrüben	3.203	0.247	0.247	0.012	4.86	0.235	7.34
	3.175	0.239				0.227	7.15
						Im Mittel	**7.25**
1871							
Wiesenheu	3.089	0.947	1.127	0.018	1.60	0.932	30.17
	3.124	0.926				0.911	29.16
	3.132	0.967				0.952	30.40
	3.140	0.931				0.916	29.17
						Im Mittel	**29.73**
Gerstenstroh	3.108	1.461	1.594	0.013	0.82	1.449	46.62
	3.112	1.422				1.410	45.31
	3.104	1.451				1.439	46.36
	3.124	1.416				1.404	44.94
						Im Mittel	**45.81**
Runkelrüben	6.315	0.503	1.071	0.082	7.66	0.464	7.35
	6.318	0.539				0.498	7.88
	6.313	0.559				0.516	8.17
	6.318	0.532				0.491	7.77
						Im Mittel	**7.79**
Bohnenschrot	3.097	0.301	0.690	0.025	3.62	0.290	9.36
	3.093	0.310				0.299	9.67
	3.087	0.313				0.302	9.78
	3.085	0.325				0.313	10.14
						Im Mittel	**9.74**
Palmkernmehl	3.099	0.892	1.386	0.036	2.60	0.869	28.04
	3.101	0.889				0.866	27.93
	3.115	0.840				0.818	26.26
	3.102	0.899				0.876	28.24
						Im Mittel	**27.62**
1872 und 1873							
Wiesenheu	3.187	0.955	1.0394	0.0390	3.75	0.919	28.84
	3.181	0.942				0.907	28.51
	3.176	0.887				0.854	26.89
						Im Mittel	**28.08**
Gerstenstroh	3.228	1.462	1.2640	0.0467	3.69	1.408	43.62
	3.223	1.480				1.425	44.21
	3.173	1.419				1.367	43.08
						Im Mittel	**43.62**

1) Die Rohfasern sind sämmtlich auf den Stickstoffgehalt untersucht, und das Resultat bei den übrigen Stickstoffbestimmungen mitgetheilt.

1. Futterstoffe 1872 und 1873	angewandte wasserfreie Substanz Grm.	erhaltene aschenhaltige Rohfaser (Nh) Grm.	Aschenbestimmung in der Rohfaser: angewandt Grm.	Asche Grm.	Asche Proc.	aschenfreie Rohfaser (Nh): Grm.	Proc.
Runkelrüben	6.549	0.429				0.393	6.00
	6.471	0.463	0.4290	0.0360	8.39	0.424	6.55
	6.483	0.402				0.368	5.68
						Im Mittel	**6.08**
Gerstenschrot	5.845	0.328				0.261	4.47
	5.852	0.333	0.3630	0.0740	20.39	0.265	4.53
	5.880	0.323				0.257	4.37
						Im Mittel	**4.46**
Malzkeime	3.117	0.384	0.6890	0.0535	7.76	0.354	11.36
	3.091	0.364				0.336	10.87
	3.076	0.353				0.326	10.60
	5.536	0.689				0.636	11.49
	5.547	0.653				0.602	10.85
						Im Mittel	**11.03**
Palmkernmehl	2.943	0.849				0.831	28.24
	2.993	0.857	0.7620	0.0160	2.10	0.839	28.03
	2.918	0.863				0.845	28.96
	2.919	0.815				0.798	27.34
						Im Mittel	**28.14**
2. Futterrückstände.							
Versuch Nr. 16	3.160	1.192	1.1060	0.0960	8.68	1.089	34.46
	3.180	1.234				1.127	35.44
						Im Mittel	**34.95**
Versuch Nr. 17	3.226	0.896	0.9900	0.0940	9.49	0.811	25.14
	3.226	0.978				0.885	27.43
						Im Mittel	**26.29**
Versuch Nr. 18	3.157	1.261	1.1630	0.0720	6.19	1.183	37.47
	3.202	1.302				1.221	38.13
						Im Mittel	**37.80**
Versuch Nr. 19	3.195	1.121	0.9870	0.0600	6.08	1.053	32.96
	3.201	1.152				1.082	33.80
						Im Mittel	**33.38**
Versuch Nr. 23	3.106	1.332	1.0600	0.0280	2.64	1.297	41.76
	3.114	1.337				1.302	41.81
						Im Mittel	**41.79**
Versuch Nr. 30	3.148	0.957	0.8420	0.0790	9.38	0.867	27.54
	3.123	0.916				0.830	26.58
						Im Mittel	**27.06**
Versuch Nr. 34	3.227	0.875	0.7360	0.0450	6.11	0 822	25.48
	3.132	0.818				0.768	24.52
						Im Mittel	**25.00**
Versuch Nr. 38	3.269	0.926	0.7830	0.0500	6.39	0.867	26.52
	3.131	0.871				0.815	26.03
						Im Mittel	**26.28**

D. Bestimmung des Stickstoff-Gehaltes.

Die Stickstoffbestimmungen wurden durch Verbrennen mit **geprüftem,** N-freiem Natronkalk ausgeführt. Das gebildete Ammoniak in titrirter Schwefelsäure aufgefangen und mit titrirter Natronlauge beziehentlich Barytwasser austitrirt. Zur Abmessung der Schwefelsäure dienten immer dieselbe Bürette und nur die Räume von 0—15, 0—20 und 0—25 CC., deren Uebereinstimmung nachgewiesen war. Die nach und nach zur Verwendung gebrachten Säuren und Laugen sind durch Buchstaben bezeichnet, ihre Wirkungswerthe aus nachstehenden Bestimmungen abgeleitet:

Titer der Schwefelsäure D:
20 CC. = 0.7915 Grm.
20 „ = 0.7935 „
25 „ = 0.9895 „
25 „ = 0.9905 „
25 „ = 0.9915 „
115 CC. = 4.5565 Grm. schwefelsauren Baryts,
entsprechend 0.547562 Grm. Stickstoff. Daher entsprechen 15 CC. SO^3D 0.071421 Grm. N, 20 CC. SO^3D 0.095228 Gr. N.

Titer der Schwefelsäure E:
20 CC. = 0.9652 Grm.
20 „ = 0.9662 „
20 „ = 0.9662 „
20 „ = 0.9667 „
80 CC. = 3.8643 Grm. schwefelsauren Baryt's,
entsprechend 0.464379 Grm. Stickstoff. Daher entsprechen 15 CC. SO^3E 0.087071 Grm., 20 CC. SO^3 E. 0.116095 Grm. N.

Titer der Schwefelsäure F:
20 CC. = 0.8152 Grm.
„ „ = 0.8159 „
„ „ = 0.8172 „
Im Mittel 20 CC. = 0.8161 Grm. schwefelsauren Baryt's,
entsprechend 0.098072 Grm. Stickstoff.

Titer der Schwefelsäure G:
20 CC. = 0.8467 Grm.
„ „ = 0.8477 „
„ „ = 0.8507 „
Im Mittel 20 CC. = 0.84837 Grm. Platin, entsprechend
0.120044 Grm. Stickstoff.

Titer der Natronlauge F:
20 CC. SO^3D = 18.8 CC. NaOF
20 „ „ = 18.8 „ „
Im Mittel 20 CC. SO^3D = 18.8 CC. NaOF
daher 1 CC. NaOF = 0.0050653 Grm. Stickstoff

Titer des Barytwasser A:
20 CC. SO^3D = 36.1 CC. BaOA
20 „ „ = 36.1 „ „
Im Mittel 20 CC. SO^3D = 36.1 CC. BaOA
daher 1 CC. BaOA = 0.0026379 Grm. Stickstoff

Titer des Barytwasser E:
20 CC. SO^3 E = 39.8 CC. BaOE
20 „ „ = 39.85 „ „
Im Mittel 20 CC. SO^3E = 39.83 CC. BaOE
daher 1 CC. BaOE = 0.002915 Grm. Stickstoff.

Titer des Barytwasser F: 20 CC. SO^3 E = 51.1 CC. BaO F
20 " " = 51.1 " "
20 " " = 51.1 " "
15 " " = 38.3 " "
15 " " = 38.3 " "
Im Mittel 35 CC. SO^3E = 89.4 CC. SO^3E
daher 1 CC. BaO F = 0.002273 Grm. Stickstoff.

Titer des Barytwasser G: 15 CC. SO^3 E = 38.4 CC. BaO G
15 " " = 38.4 " "
Im Mittel 15 CC. SO^3 E = 38.4 CC. BaO G
daher 1 CC. BaO G = 0.002267 Grm. Stickstoff.

Titer des Barytwasser I: 20 CC. SO^3 F = 34.5 CC.
20 " " = 34.5 "
20 " " = 34.5 "
Im Mittel 20 CC. SO^3 F = 34.5 CC. BaO I
daher 1 CC. BaO I = 0.0028427 Grm. Stickstoff.

Titer des Barytwasser K: 20 CC. SO^3 F = 36.9 BaO K
20 " " = 36.9 " "
20 " " = 36.9 " "
Im Mittel 20 CC. SO^3 F = 36.9 CC. BaO K
daher 1 CC. BaO K = 0.0026577 Grm. Stickstoff.

Titer des Barytwasser L: 20 CC. SO^3 G = 45.1 CC. BaO L
20 " " = 45.2 " "
20 " " = 45.2 " "
20 " " = 45.1 " "
20 " " = 45 2 " "
Im Mittel 20 CC. SO^3 G = 45.16 CC. BaO L
daher 1 CC. BaO L = 0.0026582 Grm. Stickstoff.

Titer des Barytwasser M: 20 CC. SO^3 G = 45.8 CC. BaO M
20 " " = 45.8 " "
20 " " = 45.8 " "
Im Mittel 20 CC. SO^3 G = 45.8 CC. BaO M
daher 1 CC. BaO M = 0.002621 Grm. Stickstoff.

Titer des Barytwasser M^b: 20 CC. SO^3 G = 45.5 CC. BaO M^b
20 " " = 45.5 " "
20 " " = 45.5 " "
Im Mittel 20 CC. SO^3 G = 45.5 CC. BaO M^b
daher 1 CC. BaO M^b = 0.002638 Grm. Stickstoff.

1. Futterstoffe 1870	wasserfreie Subst. Grm.	Schwefelsäure Bezeichnung	CC.	Barytwasser [1] Bezeichnung	CC.	Stickstoff Grm.	Proc.	im Mittel Proc.
Gerstenstroh	0.7761	D	20	(NaO) F	18.0	0.004053	0.52	0.49
	0.8778	"	20	"	18.0	0.004053	0.46	
Wiesenheu	0.7168	"	20	"	16.75	0.010384	1.45	1.54
	0.8763	"	20	"	16.0	0.014183	1.62	
Runkelrüben	0.8461	"	20	"	16.8	0.010131	1.20	1.19
	0.6942	"	20	"	17.2	0.008105	1.17	
Bohnenschrot	0.7267	"	20	"	11.9	0.034951	4.81	4.77
	0.9222	"	20	"	10.2	0.043562	4.72	

1) Resp. wo dies bemerkt, Natronlauge.

1871	wasserfreie Subst. Grm.	Schwefelsäure Bezeichnung	CC.	Barytwasser Bezeichnung	CC.	Stickstoff Grm.	Proc.	im Mittel Proc.
Wiesenheu	0.9315	E	20	E	34.8	0.014653	1.57	
	0.9063	„	20	„	34.9	0.014361	1.58	1.60
	0.8673	„	20	„	34.95	0.014216	1.64	
Gerstenstroh	0.7944	„	20	„	38.2	0.004742	0.60	
	0.6905	„	20	„	38.45	0.004013	0.58	0.59
	0.7297	„	20	„	38.35	0.004305	0.59	
Runkelrüben	0.9513	„	20	„	36.5	0.009697	1.02	
	0.8849	„	20	„	37.0	0.008240	0.93	0.98
	1.0400	„	20	„	36.3	0.010280	0.99	
Bohnenschrot	0.8860	„	20	„	25.3	0.042345	4.78	
	0.9426	„	20	„	24.0	0.046135	4.89	4.79
	0.9302	„	20	„	24.8	0.043803	4.71	
Palmkernmehl	0.8163	„	20	„	30.65	0.026750	3.28	
	0.9252	„	20	„	29.5	0.030102	3.25	3.27
	0.8460	„	20	„	30.3	0.027770	3.28	
1872—73								
Wiesenheu	0.8649	G	20	M	41.0	0.012583	1.45	1.44
	0.9319	„	20	„	40.7	0.013369	1.43	
Gerstenstroh	0.7281	„	20	Mb	45.0	0.001334	0.18	
	0.7621	„	20	M	45.2	0.001575	0.21	0.20
	0.7582	„	20	„	45.2	0.001575	0.21	
Runkelrüben	0.9868	„	20	Mb	40.7	0.012677	1.28	1.27
	1.0870	„	20	„	40.3	0.013733	1.26	
Palmkernmehl	0.8619	„	20	„	35.7	0.025867	3.00	3.02
	0.8671	„	20	„	35.5	0.026395	3.04	
Malzkeime	0.9686	„	20	„	28.8	0.044070	4.55	
	0.9104	„	20	M	29.6	0.042462	4.66	4.65
	0.9461	„	20	„	28.7	0.044821	4.74	
Gerstenschrot	0.9969	„	20	Mb	39.0	0.017162	1.72	1.68
	0.9181	„	20	„	39.8	0.015052	1.64	
2. Futterrückstände								
Versuch Nr. 16	0.9713	E	20	E	36.0	0.011155	1.15	
	0.8692	„	20	„	36.4	0.009989	1.15	1.14
	1.0546	„	20	„	35.8	0.011738	1.11	
„ „ 17	0.9159	„	20	„	35.95	0.011301	1.23	
	1.0405	„	20	„	35.4	0.012904	1.24	1.23
	0.8354	„	20	„	36.3	0.010280	1.23	
„ „ 18	1.0605	„	20	„	35.35	0.013050	1.23	
	1.0181	„	20	„	35.6	0.012321	1.21	1.21
	0.8792	„	20	„	36.2	0.010572	1.20	
„ „ 19	1.0250	„	20	„	35.3	0.013195	1.29	
	1.1031	„	20	„	35.0	0.014070	1.28	1.29
	1.1285	„	20	„	34.85	0.014507	1.29	
„ „ 23	0.8849	„	20	„	36.9	0.008531	0.96	
	0.8983	„	20	„	36.75	0.008969	1.00	0.99
	0.9338	„	20	„	36.6	0.009406	1.01	
„ „ 30	1.1034	G	20	M	38.2	0.019922	1.81	1.78
	0.9598	„	20	„	39.4	0.016777	1.75	

	wasserfreie Subst. Grm.	Schwefelsäure Bezeichnung	Schwefelsäure CC.	Barytwasser Bezeichnung	Barytwasser CC.	Stickstoff Grm.	Stickstoff Proc.	im Mittel Proc.
Versuch Nr. 34	1.0405	G	20	M	38.2	0.019922	1.91	1.88
	1.0090	„	20	„	38.7	0.018611	1.84	
„ „ 38	0.9908	„	20	„	39.6	0.016252	1.64	1.65
	0.9679	„	20	„	39.7	0.015990	1.65	

3. Rohfasern

1870	wasserfreie Subst. Grm.	organische Subst. Grm.	Schwefelsäure Bezeichnung	Schwefelsäure CC.	Barytwasser Bezeichnung	Barytwasser CC.	Stickstoff in der organischen Substanz Grm.	Stickstoff in der organischen Substanz Proc.
aus Gerstenstroh	0.7820	0.7721	D	20	A	35 6	0.000803	0.10
„ Wiesenheu	0.5360	0.5286	„	20	„	35.2	0.001864	0.35
„ Runkelrüben	0.2390	0.2270	„	20	„	35.3	0.001598	0.70
„ Bohnenschrot	0.2830	0.2710	„	20	„	35.4	0.001333	0.49
1871								
„ Wiesenheu	0.8214	0.8083	E	15	E	29.1	0.002244	0.28
„ Gerstenstroh	0.5974	0.5925	„	15	„	29.5	0.001078	0.18
„ Runkelrüben	1.0620	0.9810	„	15	G	37.2	0.002739	0.28
„ Bohnenschrot	0.5040	0.4858	„	15	E	29.35	0.001516	0.31
„ Palmkernmehl	1.0928	1.0644	„	15	„	28.2	0.004868	0.46
1872—73								
„ Wiesenheu	1.1230	1.0809	G	20	M	44.9	0.002361	0.22
„ Gerstenstroh	1.1480	1.1056	„	20	„	45.8	0.000000	Spur
„ Runkelrüben	0.7800	0.7146	„	20	„	45.3	0.001313	0.18
„ Gerstenschrot	0.4770	0.3797	„	20	„	45.8	0.000000	Spur
„ Malzkeime	0.6330	0.5839	„	20	„	44.6	0.003147	0.54
„ Palmkernmehl	1.2200	1.1944	„	20	„	44.0	0.004720	0.40
Futterrückstände.								
Versuch Nr. 16	0.6873	0.6276	E	15	E	29.5	0.001078	0.17
„ „ 17	0.5354	0.4846	„	15	„	29.5	0.001078	0.20
„ „ 18	0.7336	0.6882	„	15	„	29.4	0.001370	0.20
„ „ 19	0 5990	0.5626	„	15	„	29.4	0.001370	0.24
„ „ 23	0.8142	0.7927	„	15	„	29.25	0.001807	0.23
„ „ 30	0.9230	0.8360	G	20	M	45.2	0.001575	0.19
„ „ 34	0.8570	0.8050	„	20	„	45.5	0.000788	0.10
„ „ 38	0.8940	0.8370	„	20	„	45.6	0.000526	0.06

4. Milch

Datum	Kuh Nr.	angewandte Milch Grm.[1])	Schwefelsäure Bezeichnung	Schwefelsäure CC.	Barytwasser Bezeichnung	Barytwasser CC.	Stickstoff Grm.	Stickstoff Proc.
1872 und 1873 XII; 10	VI	10.31	F	20	I	19.0	0.044061	0.427
	VII	10.31	„	20	„	16.3	0.051736	0.502
	„	„	„	20	„	15.9	0.052873	0.513
	VIII	10.32	„	20	„	15.9	0.052873	0.512
	„	„	„	20	„	15.9	0.052873	0.512

1) Die Milch wurde immer mit derselben 10 CC.-Pipette, deren Wassergewicht bei 17.5° C. (3×10=30.027) = 10.009 Grm. war, welche also als normal angesehen werden konnte, abgemessen.

Datum 1872 und 1873	Kuh Nr.	angewandte Milch Grm.	Schwefelsäure Bezeichnung	Schwefelsäure CC.	Barytwasser Bezeichnung	Barytwasser CC.	Stickstoff Grm.	Stickstoff Proc.
XII; 11	VI	10.31	F	20	I	19.2	0.043492	0.422
	"	"	"	20	"	19.2	0.043492	0.422
	VII	10.33	"	20	"	15.0	0.055431	0.537
	"	"	"	20	"	15.1	0.055147	0.534
	VIII	10.32	"	20	"	15.0	0.055431	0.537
	"	"	"	20	"	15.0	0.055431	0.537
XII; 12	VI	10.31	"	20	"	18.8	0.044629	0.433
	"	"	"	20	"	18.8	0.044629	0.433
	VII	10.33	"	20	"	15.8	0.053157	0.515
	"	"	"	20	"	15.6	0.053726	0.520
	VIII	10.33	"	20	"	14.9	0.055716	0.539
	"	"	"	20	"	15.0	0.055431	0.537
XII; 17	VI	10.31	"	20	"	18.9	0.044345	0.430
	"	"	"	20	"	19.0	0.044061	0.427
	VII	10.33	"	19.9	"	16.2	0.051530	0.499
	"	"	"	19.9	"	16.0	0.052099	0.504
	VIII	10.32	"	20	"	16.0	0.052589	0.510
XII; 18	VI	10.33	"	20	"	19.6	0.042355	0.410
	"	"	"	20	"	19.6	0.042355	0.410
	VII	10.32	"	20	"	16.1	0.052305	0.507
	VIII	10.32	"	20	"	16.6	0.050883	0.493
XII; 19	VI	10.31	"	20	"	20.2	0.040649	0.394
	VII	10.33	"	20	"	16.4	0.051452	0.498
	VIII	10.32	"	20	"	16.6	0.050883	0.493
XII; 26	VI	10.31	"	20	"	20.0	0.041218	0.400
	VII	10.32	"	20	"	16.1	0.052305	0.507
	VIII	10.32	"	20	"	16.8	0.050315	0.488
XII; 27	VI	10.32	"	20	"	19.6	0.042355	0.410
	VII	10.32	"	20	"	15.5	0.054010	0.523
	VIII	10.33	"	20	"	16.6	0.050883	0.493
XII; 28 u. 29	VI	10.31	"	20	"	19.7	0.042071	0.408
	VII	10.32	"	20	"	16.1	0.052305	0.507
	VIII	10.32	"	20	"	16.3	0.051736	0.501
I; 2	VI	10.31	"	20	"	19.7	0.042071	0.408
	"	"	"	20	"	19.6	0.042355	0.411
	VII	10.33	"	20	"	15.6	0.053726	0.520
	VIII	10.32	"	20	"	16.5	0.051165	0.496
	"	"	"	20	"	16.2	0.052020	0.504
I; 3	VI	10.32	"	20	"	19.5	0.042639	0.413
	VII	10.32	"	20	"	16.2	0.052020	0.504
	"	"	"	20	"	16.0	0.052589	0.510
	VIII	10.32	"	20	"	16.8	0.050315	0.488
	"	"	"	20	"	16.6	0.050883	0.493
I; 4	VI	10.31	"	20	"	19.6	0.042355	0.411
	VII	10.32	"	20	"	15.4	0.054294	0.526
	VIII	10.32	"	20	"	15.9	0.052873	0.512
I; 5	VI	10.32	"	20	"	19.3	0.043208	0.419
	VII	10.34	"	20	"	15.4	0.054294	0.525
	VIII	10.34	"	20	"	15.7	0.053442	0.517
I; 6	VI	10.31	"	20	"	19.1	0.043776	0.425
	VII	10.33	"	20	"	15.2	0.054863	0.531
	VIII	10.32	"	20	"	15.3	0.054579	0.529
I; 9	VI	10.32	"	20	"	18.9	0.044345	0.430
	VII	10.33	"	20	"	14.5	0.056853	0.550
	VIII	10.32	"	20	"	15.2	0.054863	0.532

Datum	Kuh Nr.	angewandte Milch Grm.	Schwefelsäure Bezeichnung	Schwefelsäure CC.	Barytwasser Bezeichnung	Barytwasser CC.	Stickstoff Grm.	Stickstoff Proc.
I; 10	VI	10.31	F	20	I	19.5	0.042639	0.414
	VII	10.32	„	20	„	14.7	0.056284	0.545
	VIII	10.32	„	20	„	14.9	0.055716	0.540
I; 11 u. 12	VI	10.32	„	20	„	19.0	0.044061	0.427
	VII	10.33	„	20	„	14.9	0.055716	0.539
	VIII	10.32	„	20	„	15.6	0.053726	0.521
I; 14	VI	10.31	„	20	„	19.6	0.042355	0.411
	„	„	„	20	„	19.8	0.041787	0.405
	VII	10.33	„	20	„	14.0	0.058274	0.564
	„	„	„	20	„	14.2	0.057706	0.559
	VIII	10.32	„	20	„	15.6	0.053726	0.521
	„	„	„	20	„	15.8	0.053157	0.515
I; 15	VI	10.30	„	20	„	19.4	0.042924	0.417
	VII	10.33	„	20	„	14.0	0.058274	0.564
	VIII	10.31	„	20	„	15.6	0·053726	0.521
	„	„	„	20	„	15.6	0.053726	0.521
I; 16	VII	10.32	„	20	„	14.6	0.056569	0.548
	„	„	„	20	„	14.4	0.057137	0.554
	VIII	10.31	„	20	„	15.6	0.053726	0.521
I; 21	V	10.30	„	20	„	17.5	0.048325	0.469
	VI	10.31	„	20	„	19.2	0.043492	0.422
	VII	10.33	„	20	„	14.2	0.057706	0.559
	VIII	10.32	„	20	„	14.3	0.057421	0.556
I; 22	V	10.31	„	20	„	16.9	0.050030	0.485
	VI	10.31	„	20	„	19.0	0.044061	0.427
	VII	10.33	„	20	„	13.7	0.059127	0.572
	VIII	10.32	„	20	„	14.4	0.057137	0.554
I; 23	V	10.31	„	20	„	17.3	0.048893	0.474
	VI	10.31	„	20	„	19.1	0.043777	0.425
	VII	10.33	„	20	„	13.8	0.058843	0.570
	VIII	10.33	„	20.2	„	14.7	0.057265	0.554
I; 27	V	10.31	„	20	„	17.7	0·047756	0.463
	VI	10.32	„	20	„	19.0	0.044061	0.427
	VII	10.33	„	20	„	13.6	0.059411	0.575
	VIII	10.32	„	20	„	14.8	0.056000	0.543
I; 28	V	10.30	„	20	„	17.5	0.048325	0.469
	VI	10.33	„	20	„	18.8	0.044629	0.432
	VII	10.32	„	20	„	13.4	0.059980	0.581
	VIII	10.33	„	20	„	15.8	0.053157	0.515
I; 29	V	10.30	„	20	„	17.6	0.048040	0.466
	VI	10.31	„	20	„	18.8	0.044629	0.433
	VII	10.33	„	20	„	13.5	0.059696	0.578
	VIII	10.32	„	20	„	15.3	0.054579	0.529
I; 30	V	10.30	„	20	„	17.5	0.048325	0.469
	VI	10.30	„	20	„	18.8	0.044629	0.433
	VII	10.32	„	20	„	14.0	0.058274	0.565
	VIII	10.32	„	20	„	14.6	0.056853	0.551
I; 31	V	10.30	„	20	„	18.0	0.046903	0.455
	VI	10.32	„	20	„	18.7	0.044914	0.435
	VII	10.33	„	20	„	13.7	0.059127	0.572
	VIII	10.32	„	20	„	14.8	0.056000	0.543
II; 4	V	10.31	„	20	„	17.5	0.048325	0.469
	VI	10.31	„	20	„	18.6	0.045198	0.438

Datum	Kuh Nr.	angewandte Milch Grm.	Schwefelsäure Bezeichnung	Schwefelsäure CC.	Barytwasser Bezeichnung	Barytwasser CC.	Stickstoff Grm.	Stickstoff Proc.
	VII	10.34	F	20	I	13.3	0.060264	0.583
	VIII	10.32	„	20	„	14.8	0.056000	0.543
II; 5	V	10.30	„	20	„	18.3	0 046051	0.447
	VI	10.32	„	20	„	18.5	0.045482	0.441
	VII	10.34	„	20	„	12.8	0.061685	0.597
	VIII	10.33	„	20	„	14.3	0.057421	0.556
II; 6	V	10.30	„	20	„	18.2	0.046335	0.450
	VI	10.32	„	20	„	18.6	0.045198	0.438
	VII	10.34	„	20	„	13.3	0.060264	0.583
	VIII	10.32	„	20	„	14.6	0.056569	0.548
II; 11	V	10.30	„	20	K	19.0	0.047576	0.462
	VI	10.31	„	20	„	19.9	0.045184	0.438
	VII	10.34	„	20	„	14.3	0.060067	0.581
	VIII	10.33	„	20	„	15.6	0.056612	0.548
II; 12	V	10.31	„	20	„	19.0	0.047576	0.461
	VI	10.32	„	20	„	20.0	0.044918	0.435
	VII	10.34	„	20	„	14.6	0.059270	0.573
	VIII	10.34	„	20	„	15.3	0.057409	0.555
II; 13	V	10.30	„	20	„	19.0	0.047576	0.462
	VI	10.32	„	20	„	20.0	0.044918	0.435
	VII	10.35	„	20	„	14.4	0.059801	0.578
	VIII	10.32	„	20	„	15.6	0.056612	0.549
II; 17	V	10.31	G	20	L	26.2	0.050399	0.489
II; 18	V	10.30	F	20	K	19.2	0.047044	0.457
	VI	10.30	„	20	„	20.2	0.044386	0.431
	VII	10.33	„	20	„	14.4	0.059801	0.579
	VIII	10.32	„	20	„	17.0	0.052891	0.513
II; 19	V	10.30	„	20	„	19.2	0.047044	0.457
	VI	10.30	„	20	„	21.0	0.042260	0.410
	VII	10.33	„	20	„	15.2	0.057675	0.558
	VIII	10.30	„	20	„	16.6	0.053954	0.524
II; 20	V	10.30	„	20	„	18.8	0.048107	0.467
	VII	10.33	„	20	„	15.0	0.058206	0.563
	VIII	10.31	G	20	L	24.8	0.054121	0.525
II; 21	V	10.30	„	20	„	28.2	0.045079	0.438
	VI	10.30	„	20	„	29.4	0.041893	0.407
	VII	10.34	F	20	K	15.0	0.058206	0.563
	VIII	10.32	G	20	L	26.4	0.049868	0.483
II; 25	V	10.30	„	20	„	27.8	0.046146	0.448
	VI	10.31	„	20	„	29.8	0.040830	0.396
	VII	10.34	„	20	„	22.8	0.059437	0.575
	VIII	10.32	„	20	„	25.4	0.052526	0.509
II; 26	V	10.30	„	20	„	27.6	0.046678	0.453
	VI	10.31	„	20	„	29.8	0.040830	0.396
	VII	10.34	„	20	„	24.0	0.056247	0.544
	VIII	10.32	„	20	„	25.0	0.053589	0.519
II; 27	V	10.30	„	20	„	27.6	0.046678	0.453
	VI	10.31	„	20	„	29.0	0.042956	0.417
	VII	10.33	„	20	„	23.8	0.056779	0.550
	VIII	10.32	„	20	„	24.8	0.054121	0.524
III; 4	V	10.30	„	20	„	26.2	0.050399	0.489
	VI	10.32	„	20	„	28.7	0.043754	0.424
	VII	10.32	„	20	„	23.4	0.057842	0.560
	VIII	10.32	„	20	„	24.3	0.055450	0.537
III; 5 u. 6	V	10.31	„	20	„	26.5	0.049602	0.481
	VI	10.33	„	20	„	28.6	0.044019	0.426

Datum	Kuh Nr.	angewandte Milch Grm.	Schwefelsäure Bezeichnung	Schwefelsäure CC.	Barytwasser Bezeichnung	Barytwasser CC.	Stickstoff Grm.	Stickstoff Proc.
III; 5 u. 6	VII	10.34	G	20	L	23.2	0.058374	0.565
	VIII	10.33	„	20	„	24.9	0.053855	0.521
III; 11	V	10.30	„	20	„	27.1	0.048007	0.466
	VI	10.31	„	20	„	29.0	0.042956	0.417
	VII	10.33	„	20	„	23.5	0.057576	0.557
	VIII	10.33	„	20	„	24.8	0.054121	0.524
III; 12	V	10.31	„	20	„	25.5	0.052260	0.507
	VI	10.31	„	20	„	29.0	0.042956	0.417
	VII	10.32	„	20	„	24.3	0.055450	0.537
	VIII	10.31	„	20	„	26.2	0.050399	0.489
III; 13 u. 14	V	10.30	„	20	„	26.2	0.050399	0.489
	VI	10.31	„	20	„	29.2	0.042425	0.411
	VII	10.35	„	20	„	23.0	0.058905	0.569
	VIII	10.32	„	20	„	25.7	0.051728	0.501
III; 18	V	10.31	„	20	„	25.5	0.052260	0.507
	VI	10.31	„	20	„	29.0	0.042956	0.417
	VII	10.35	„	20	„	23.5	0.057576	0.556
III; 19	V	10.29	„	20	„	25.7	0.051728	0.503
	VI	10.31	„	20	„	28.5	0.044285	0.430
	VII	10.34	„	20	„	22.7	0.059703	0.577
	VIII	10.33	„	20.2	„	24.5	0.056118	0.543
III; 20	V	10.30	„	20	„	25.6	0.051994	0.505
	VI	10.31	„	20	„	28.7	0.043754	0.424
	VII	10.34	„	20	„	23.4	0.057842	0.559
	VIII	10.32	„	20	„	24.2	0.055716	0.540
III; 21	V	10.30	„	20	„	26.0	0.050931	0.494
	VI	10.31	„	20	„	28.9	0.043222	0.419
	VII	10.34	„	20	„	23.3	0.058108	0.562
	VIII	10.33	„	20	„	24.7	0.054386	0.526
III; 22 u. 23	V	10.31	„	20	„	25.2	0.053057	0.515
	VI	10.32	„	20	„	29.1	0.042690	0.414
	VII	10.34	„	20	„	23.2	0.058374	0.565
	VIII	10.33	„	20	„	24.8	0.054121	0.524
III; 25	V	10.31	„	20	„	26.6	0.049336	0.479
	VI	10.33	„	20	„	28.0	0.045614	0.442
	VII	10.34	„	20	„	22.2	0.061032	0.590
	VIII	10.32	„	20	„	24.0	0.056247	0.545
III; 26	V	10.31	„	20	„	26.6	0.049336	0.479
	VI	10.31	„	20	„	28.6	0.044019	0.427
	VII	10.32	„	20	„	22.2	0.061032	0.591
	VIII	10.33	„	20	„	25.0	0.053589	0.519
III; 27	V	10.30	„	20	„	25.7	0.051728	0.502
	VI	10.32	„	20	„	28.2	0.045079	0.437
	VII	10.32	„	20	„	21.4	0.063159	0.612
	VIII	10.31	„	20	„	23.6	0.057310	0.556
IV; 1	V	10.30	„	20	„	24.7	0.054386	0.528
	VI	10.32	„	20	„	27.3	0.047475	0.460
	VII	10.33	„	20	„	21.0	0.064222	0.622
	VIII	10.32	„	20	„	23.8	0.056779	0.550
IV; 2	V	10.31	„	20	„	24.7	0.054386	0.528
	VI	10.31	„	20	„	28.0	0.045614	0.442
	VII	10.34	„	20	„	21.4	0.063159	0.611
	VIII	10.33	„	20	„	24.0	0.056247	0.545
IV; 3	V	10.31	„	20	„	24.7	0.054386	0.528
	VI	10.31	„	20	„	27.4	0.047209	0.458
	VII	10.32	„	20	„	21.5	0.062893	0.600

Datum	Kuh Nr.	angewandte Milch Grm.	Schwefelsäure Bezeichnung	Schwefelsäure CC.	Barytwasser Bezeichnung	Barytwasser CC.	Stickstoff Grm.	Stickstoff Proc.
IV; 3	VIII	10.31	G	20	L	24.0	0.056247	0.545
IV; 8	V	10.31	„	20	„	24.6	0.054652	0.530
	VI	10.31	„	20	„	27.4	0.047209	0.458
	VII	10.34	„	20	„	22.5	0.060234	0.583
	VIII	10.33	„	20	„	23.8	0.056779	0.550
IV; 9	V	10.30	„	20	„	24.2	0.055716	0.541
	VI	10.32	„	20	„	28.4	0.044551	0.432
	VII	10.33	„	20	„	22.6	0.059969	0.581
	VIII	10.33	„	20	„	25.2	0.053057	0.514
IV; 10	V	10.31	„	20	„	24.5	0.054918	0.533
	VI	10.31	„	20	„	28.0	0.045614	0.442
	VII	10.33	„	20	„	22.4	0.060500	0.586
	VIII	10.32	„	20	„	24.2	0.055716	0.540

E. Bestimmung des Caseins und Albumins.

Zu den Bestimmungen wurden immer je 25 CC. Milch aus einer Pipette abgemessen, deren Wasserinhalt bei 17.5° C. = 25 Gramm unseres Gewichtes war.

Datum 1870	Kuh Nr. I					Kuh Nr. II					Kuh Nr. III					Kuh Nr. IV				
	angewandte Milch	Casein		Albumin		angewandte Milch	Casein		Albumin		angewandte Milch	Casein		Albumin		angewandte Milch	Casein		Albumin	
	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
1. Februar	25.74	0.571	2.22	0.062	0.24	25.75	0.610	2.37	0.084	0.33	25.74	0.624	2.42	0.098	0.38	25.75	0.623	2.42	0.102	0.40
„	„	0.566	2.20	0.059	0.23	„	0.608	2.36	0.087	0.34	„	0.615	2.39	0.104	0.40	„	0.618	2.40	0.101	0.39
2. „	25.72	0.564	2.19	0.073	0.28	25.71	0.621	2.42	0.095	0.37	25.77	0.626	2.43	0.130	0.50	25.71	0.610	2.37	0.093	0.36
„	„	0.563	2.20	0.068	0.26	„	0.624	2.43	0.101	0.39	„	0.625	2.43	0.134	0.52	„	0.614	2.39	0.096	0.37
3. „	25.72	0.583	2.27	0.067	0.26	25.72	0.637	2.48	0.073	0.28	25.74	0.632	2.46	0.133	0.52	25.68	0.573	2.23	0.103	0.40
„	„	0.589	2.29	0.065	0.25	„	0.630	2.45	0.094	0.37	„	0.625	2.43	0.130	0.51	„	0.579	2.25	0.100	0.39
8. „	25.71	0.554	2.15	0.073	0.28	25.71	0.616	2.40	0.102	0.40	25.72	0.599	2.33	0.146	0.57	25.74	0.641	2.49	0.103	0.40
„	„	0.551	2.14	0.073	0.28	„	0.619	2.41	0.112	0.44	„	0.590	2.29	0.150	0.58	„	0.645	2.51	—	—
9. „	25.71	0.604	2.35	0.085	0.33	25.70	0.590	2.30	0.082	0.32	25.73	0.622	2.42	0.154	0.60	25.84	0.636	2.46	0.097	0.38
„	„	0.587	2.28	0.090	0.35	„	0.581	2.26	0.092	0.36	„	0.623	2.42	0.149	0.58	„	0.637	2.47	0.094	0.36
10. „	25.69	0.551	2.14	0.073	0.28	25.70	0.623	2.42	0.096	0.37	25.71	0.622	2.42	0.154	0.60	25.71	0.617	2.40	0.092	0.36
„	„	0.554	2.16	0.069	0.27	„	0.621	2.42	0.097	0.38	„	0.620	2.41	0.151	0.59	„	0.622	2.42	—	—
14. } 15. „	25.72	0.546	2.12	0.072	0.28	25.72	0.607	2.36	0.103	0.40	25.73	0.657	2.55	0.152	0.59	25.70	0.611	2.38	0.105	0.41
„	„	0.549	2.13	0.070	0.27	„	—	—	0.098	0.38	„	0.661	2.57	0.143	0.56	„	0.590	2.30	0.098	0.38
16. „	25.72	0.615	2.39	0.087	0.34	25.71	0.652	2.54	0.119	0.46	25.71	0.670	2.61	0.150	0.58	25.71	0.627	2.44	0.092	0.36
„	„	0.591	2.30	0.063	0.24	„	0.646	2.51	0.117	0.46	„	0.691	2.69	0.145	0.56	„	0.630	2.45	0.090	0.35
17. „	25.72	0.574	2.23	0.063	0.24	25.70	0.638	2.48	0.065	0.25	25.73	0.670	2.60	0.148	0.58	25.71	0.628	2.44	0.091	0.35
„	„	0.566	2.20	0.094	0.37	„	—	—	0.094	0.37	„	0.675	2.62	0.148	0.58	„	0.625	2.43	0.090	0.35
22. „	25.71	0.600	2.33	0.064	0.25	25.71	0.622	2.42	0.101	0.39	25.74	0.686	2.67	0.135	0.52	25.71	0.636	2.47	0.100	0.39
„	„	0.605	2.35	0.063	0.25	„	0.623	2.42	0.110	0.43	„	0.695	2.70	0.140	0.54	„	0.631	2.45	0.101	0.39
23. „	25.69	0.581	2.26	0.059	0.23	25.68	0.621	2.42	0.087	0.34	25.73	0.661	2.57	0.129	0.50	25.71	0.609	2.37	0.086	0.33
„	„	0.576	2.24	0.055	0.21	„	0.616	2.40	0.087	0.34	„	0.656	2.55	0.130	0.51	„	0.612	2.38	0.096	0.37

Datum 1870	Kuh Nr. I angewandte Milch	Kuh Nr. I Casein		Kuh Nr. I Albumin		Kuh Nr. II angewandte Milch	Kuh Nr. II Casein		Kuh Nr. II Albumin		Kuh Nr. III angewandte Milch	Kuh Nr. III Casein		Kuh Nr. III Albumin		Kuh Nr. IV angewandte Milch	Kuh Nr. IV Casein		Kuh Nr. IV Albumin	
	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
24. Februar	25.71	0.601	2.34	0.062	0.24	25.69	0.652	2.54	0.096	0.37	25.76	0.711	2.76	0.124	0.48	25.69	0.605	2.36	0.098	0.38
„	„	0.604	2.35	0.060	0.23	„	0.652	2.54	0.092	0.36	„	0.711	2.76	0.128	0.50	„	0.606	2.36	0.090	0.36
25. „	25.69	0.549	2.14	0.074	0.29	25.70	0.655	2.55	0.099	0.39	25.72	0.641	2.49	0.146	0.57	25.71	0.607	2.36	0.094	0.37
„	„	0.567	2.21	0.069	0.27	„	0.651	2.53	0.104	0.40	„	0.639	2.48	0.134	0.52	„	0.608	2.36	—	—
26. „	25.70	0.533	2.07	0.064	0.25	25.71	0.642	2.50	0.088	0.34	25.73	0.637	2.48	0.128	0.50	25.70	0.613	2.39	0.097	0.38
„	„	0.537	2.09	—	—	„	0.640	2.49	0.095	0.37	„	0.641	2.49	0.125	0.49	„	0.621	2.42	0.086	0.33
1. März	25.70	0.521	2.03	0.062	0.24	25.70	0.632	2.46	0.097	0.38	25.76	0.679	2.64	0.136	0.53	25.70	0.618	2.40	0.089	0.35
„	„	0.525	2.00	0.057	0.22	„	0.634	2.47	0.093	0.36	„	0.675	2.62	0.131	0.51	„	0.614	2.39	0.098	0.38
2. „	25.72	0.562	2.19	0.063	0.24	25.70	0.625	2.43	0.094	0.37	25.76	0.672	2.61	0.132	0.51	25.70	0.594	2.31	0.095	0.37
„	„	0.550	2.14	0.061	0.24	„	0.626	2.44	0.092	0.36	„	0.671	2.60	0.133	0.52	„	0.588	2.29	0.100	0.39
3. „	25.70	0.576	2.24	0.066	0.26	25.71	0.640	2.49	0.095	0.37	25.74	0.680	2.64	0.138	0.54	25.72	0.646	2.51	0.091	0.35
„	„	0.581	2.26	0.068	0.26	„	0.641	2.49	0.095	0.37	„	0.675	2.62	0.134	0.52	„	0.645	2.51	—	—
8. „	25.72	0.605	2.35	0.057	0.22	25.70	0.630	2.45	0.081	0.32	25.75	0.681	2.64	0.124	0.48	25.72	0.655	2.55	0.083	0.32
„	„	0.610	2.37	0.061	0.24	„	0.629	2.45	0.082	0.32	„	0.669	2.60	0.131	0.51	„	0.666	2.59	0.088	0.34
9. „	25.71	0.618	2.40	0.069	0.27	25.71	0.672	2.61	0.094	0.37	25.75	0.684	2.66	0.136	0.53	25.73	0.682	2.65	0.085	0.33
„	„	0.610	2.37	0.068	0.26	„	0.663	2.58	0.089	0.35	„	0.675	2.62	—	—	„	0.677	2.63	0.086	0.33
10. „	25.72	0.608	2.36	0.064	0.25	25.71	0.666	2.59	0.086	0.33	25.75	—	—	0.134	0.52	25.73	0.648	2.52	—	—
„	„	0.620	2.41	—	—	„	0.654	2.54	0.083	0.32	„	0.720	2.80	0.132	0.51	„	0.640	2.49	0.083	0.32
15. „	25.72	0.609	2.37	0.072	0.28	25.72	0.628	2.44	0.091	0.35	25.74	0.654	2.54	0.124	0.48	25.72	—	—	0.104	0.40
„	„	0.619	2.41	0.073	0.28	„	0.617	2.40	0.090	0.35	„	—	—	0.126	0.49	„	0.658	2.56	0.105	0.41
16. „	25.73	0.615	2.39	0.070	0.27	25.71	0.633	2.46	0.093	0.36	25.74	—	—	0.123	0.48	25.74	—	—	0.096	0.37
„	„	0.614	2.39	0.078	0.30	„	0.630	2.45	0.086	0.33	„	—	—	0.122	0.47	„	0.726	2.82	0.096	0.37
17. „	25.73	0.604	2.35	0.062	0.24	25.72	0.642	2.50	0.099	0.38	25.75	0.678	2.63	0.141	0.55	25.73	0.650	2.53	0.101	0.39
„	„	0.601	2.34	0.069	0.27	„	0.637	2.48	0.091	0.35	„	0.692	2.69	0.154	0.60	„	0.658	2.56	0.098	0.38
18. „	25.72	0.621	2.41	—	—	25.70 [1]	5.632	2.46	0.076	0.30	25.76	0.741	2.88	0.123	0.48	25.74	0.687	2.67	0.092	0.36
„	„	0.626	2.43	0.059	0.23	„	0.621	2.42	0.083	0.32	„	0.727	2.82	0.121	0.47	„	0.685	2.66	0.087	0.34

1) Diese Bestimmungen beziehen sich für K. Nr. II auf den 28. März.

Datum 1870	Kuh Nr. I					Kuh Nr. II					Kuh Nr. III					Kuh Nr. IV				
	angewandte Milch	Casein		Albumin		angewandte Milch	Casein		Albumin		angewandte Milch	Casein		Albumin		angewandte Milch	Casein		Albumin	
	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
19. März	25.72	0.614	2.39	0.062	0.24	25.70[1]	0.626	2.44	0.084	0.33	25.77	0.739	2.87	0.120	0.47	25.74	0.681	2.65	0.088	0.34
„	„	0.610	2.37	0.068	0.26	„	0.609	2.37	0.087	0.34	„	0.729	2.83	0.128	0.50	„	0.677	2.63	0.095	0.37
22. „	25.70	0.623	2.42	—	—	25.70	0.655	2.55	0.092	0.36	25.74	0.694	2.70	0.124	0.48	25.73	0.649	2.52	0.092	0.36
„	„	0.619	2.41	0.067	0.26	„	0.661	2.58	0.086	0.33	„	0.684	2.66	0.124	0.48	„	0.655	2.55	0.092	0.36
23. „	25.72	0.627	2.44	0.069	0.27	25.70	0.625	2.43	0.087	0.34	25.76	0.715	2.78	0.129	0.50	25.73	0.639	2.48	0.097	0.38
„	„	0.629	2.45	0.064	0.25	„	0.648	2.52	0.085	0.33	„	0.719	2.79	0.127	0.49	„	0.648	2.52	0.102	0.40
24. „	25.72	0.595	2.31	0.059	0.23	25.70	0.647	2.52	0.089	0.35	25.75	—	—	—	—	25.73	0.695	2.70	0.101	0.39
„	„	0.586	2.28	0.062	0.24	„	0.641	2.49	0.084	0.33	„	0.699	2.71	0.135	0.52	„	0.681	2.65	0.100	0.39
29. „[2]	25.73	0.644	2.50	0.068	0.26	25.70	0.625	2.43	0.080	0.31	25.76	0.701	2.72	0.119	0.46	25.75	0.714	2.77	0.094	0.37
„	„	0.637	2.48	0.062	0.24	„	0.621	2.42	0.090	0.35	„	0.691	2 68	0.131	0.51	„	0.709	2.75	0.094	0.37
30. „	25.73	0.656	2.55	0.057	0.22	25.70	—	—	0.076	0.30	25.77	0.728	2.83	0.122	0.47	25.76	0.730	2.83	0.091	0.35
„	„	0.654	2.54	0.063	0.24	„	0.626	2.44	0.085	0.33	„	0.718	2.79	0.124	0.48	„	0.726	2.82	0.093	0.36
31. „	25.75	0.654	2.54	0.066	0.26	25.71	0.635	2.47	0.084	0.33	25.76	0.717	2.78	0.127	0.49	25.74	0.718	2.79	0.095	0.37
„	„	0.650	2.52	0.065	0.25	„	0.624	2.43	0.085	0.33	„	0.714	2.77	—	—	„	0.716	2.78	0.096	0.37
4. April	25.72	—	—	0.064	0.25	—	—	—	—	—	25.75	0.714	2.77	0.112	0.43	25.73	0.688	2.67	0.090	0.35
„	„	0.621	2.41	0.070	0.27	—	—	—	—	—	„	0.686	2.66	0.122	0.47	„	0.683	2.65	0.090	0.35
5. „	25.70	0.618	2.40	0.067	0.26	25.70	0.626	2.44	0.084	0.33	25.74	0.676	2.63	0.111	0.43	25.73	0.673	2.62	0.090	0.35
„	„	0.609	2.37	0.067	0.26	„	0.623	2.42	0.085	0.33	„	0.669	2.60	0.125	0.49	„	0.670	2.60	0.092	0.36
6. „	25.72	0.613	2.38	0.067	0.26	25.69	0.625	2.43	0.085	0.33	25.74	0.672	2.61	0.123	0.48	25.73	0.670	2.60	0.099	0.38
„	„	0.622	2.42	0.070	0.27	„	0.607	2.36	0.087	0.34	„	0.659	2.56	0.118	0.46	„	0.667	2.59	0.091	0.35
7. „	25.71	0.622	2.42	0.062	0.24	25.69	0.617	2.40	0.088	0.34	25.73	0.660	2.57	0.118	0.46	25.72	0.651	2.53	0.090	0.35
„	„	0.613	2.38	0.071	0.28	„	0.614	2.39	0.091	0.35	„	0.656	2.55	0.121	0.47	„	0.645	2.51	0.095	0.37
8. „	25.72	0.611	2.38	0.062	0.24	—	—	—	—	—	25.75	0.677	2.63	0.118	0.46	25.72	0.676	2.63	0.088	0.34
„	„	0.608	2.36	0.070	0.27	—	—	—	—	—	„	0.676	2.63	0.114	0.44	„	0.669	2.60	0.092	0.36
11. „	25.71	0.603	2.35	0.071	0.28	—	—	—	—	—	25.75	0.673	2.61	0.118	0.46	25.72	0.661	2.57	0.092	0.36
„	„	0.602	2.34	0.065	0.25	—	—	—	—	—	„	0.664	2.58	0.124	0.48	„	0.666	2.59	0.097	0.38

1) Diese Bestimmungen beziehen sich für K. Nr. II auf den 1. April.
2) Bestimmungen in der Milch der K. II vom 28/3 und 1/4 s. w. o. unter 18. u. 19/5.

Datum 1870	Kuh Nr. I					Kuh Nr. II					Kuh Nr. III					Kuh Nr. IV				
	angewandte Milch	Casein		Albumin		angewandte Milch	Casein		Albumin		angewandte Milch	Casein		Albumin		angewandte Milch	Casein		Albumin	
	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
12. April	25.72	0.607	2.36	0.064	0.25	25.69	0.616	2.40	0.083	0.32	25.75	0.672	2.61	0.109	0.42	25.74	0.686	2.67	0.101	0.39
„	„	0.605	2.35	0.066	0.26	„	0.619	2.41	0.089	0.35	„	0.681	2.64	0.124	0.48	„	0.687	2.67	0.099	0.38
13. „	25.70	0.576	2.24	0.063	0.25	25.68	0.611	2.38	0.090	0.35	25.76	0.691	2.68	0.122	0.47	25.72	0.665	2.59	0.091	0.35
„	„	0.571	2.22	0.066	0.26	„	0.606	2.36	0.092	0.36	„	0.695	2.70	0.130	0.50	„	0.658	2 56	0.090	0.35
21. „	25.69	0.614	2.39	0.062	0.24	25.69	0.623	2.43	0.085	0.33	25.76	0.703	2.73	0.109	0.42	25.73	0.674	2.62	0.086	0.33
„	„	0.609	2.37	0.060	0.23	„	0.618	2.41	0.075	0.29	„	0.701	2.72	0.108	0.42	„	0.676	2.63	0.086	0.33
22. „	25.72	0.617	2.40	0.053	0.21	25.68	0.607	2.36	0.078	0.30	25.74	0.670	2.60	0.105	0.41	25.73	0.689	2.68	0.084	0.33
„	„	0.613	2.38	0.054	0.21	„	0.616	2.40	0.073	0.28	„	0.678	2.63	0.101	0.39	„	0.658	2.56	0.086	0.33
23. u. 24. „	25.73	0.589	2.29	0.062	0.24	25.70	0.596	2.32	0.083	0.32	25.77	0.685	2.66	0.118	0.46	25.74	0.649	2.52	0.105	0.41
„	„	0.590	2.29	0.060	0.23	„	0.602	2.34	0.081	0.32	„	0.683	2.65	0.118	0.46	„	0.652	2.53	0.106	0.41
11. Mai	25.71	0.600	2.33	0.060	0.23	25.69	0.620	2.41	0.080	0.31	25.76	0.728	2.83	0.120	0.47	25.75	0.677	2.63	0.091	0.35
„	„	0.601	2.34	0.067	0.26	„	0.622	2.42	0.089	0.35	„	0.735	2.86	0.123	0.48	„	0.684	2.66	0.091	0.35
12. „	25.71	0.600	2.33	0.060	0.23	25.70	0.628	2.44	0.076	0.30	25.76	0.703	2.73	0.126	0.49	25.71	0.642	2.50	0.091	0.35
„	„	0.598	2.33	0.058	0.23	„	0.627	2.44	0.081	0.32	„	0.698	2.71	0.129	0.50	„	0.640	2.49	0.091	0.35
13. „	25.70	0.585	2.28	0.062	0.24	25.70	0.625	2.43	—	—	25.74	0.675	2.62	0.122	0.47	25.71	0.649	2.52	0.098	0.38
„	„	0.589	2.29	0.061	0.24	„	0.608	2.37	—	—	„	0.670	2.60	0.121	0.47	„	0.639	2.49	0.091	0.35
„						51.4[1])	—	—	0.171	0.33										

1) Die Filtrate der beiden Caseinbestimmungen wurden zur Bestimmung des Albumins vereinigt.

Datum	Kuh	Milch	Casein				Albumin			
			a		b		a		b	
1871	Nr.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
II. 8	I	25.76	0.535	2.08	0.537	2.08	0.083	0.32	0.084	0.33
	II	25.71	0.502	1.95	0.485	1.89	0.075	0.29	—	—
9	I	25.78	0.567	2.20	0.561	2.18	0.080	0.31	—	—
	II	25.72	0.496	1.93	0.492	1.91	0.086	0.33	0.091	0.35
10	I	25.74	0.548	2.13	0.546	2.12	0.092	0.36	0.096	0.37
	II	25.70	0.490	1.91	0.495	1.93	0.097	0.38	0.085	0.33
11 u. 12	I	25.73	0.528	2.05	0.515	2.00	0.083	0.32	0.084	0.33
	II	25.71	0.460	1.79	0.512	1.99	0.089	0.35	0.087	0.34
13	I	25.73	0.526	2.04	0.516	2.01	0.066	0.26	0.071	0.28
	II	25.72	0.499	1.94	0.485	1.89	0.087	0.34	0.088	0.34
14	I	25.73	0.543	2.11	0.538	2.09	0.064	0.25	0.062	0.24
	II	25.68	0.508	1.98	—	—	0.070	0.27	0.069	0.27
15	I	25.71	0.559	2.17	0.546	2.12	0.064	0.25	0.065	0.25
	II	25.70	0.508	1.98	0.509	1.98	0.069	0.27	0.071	0.28
16	I	25.77	0.567	2.20	0.544	2.11	0.063	0.24	0.067	0.26
	II	25.71	0.493	1.92	0.511	1.99	0.081	0.32	0.069	0.27
18 u. 19	I	25.75	0.510	1.98	0.526	2.04	0.066	0.26	0.063	0.24
	II	25.72	0.500	1.94	0.495	1.92	0.068	0.26	0.069	0.27
20	I	25.71	0.508	1.98	—	—	0.058	0.23	0.057	0.22
	II	25.72	0.484	1.88	0.488	1.90	0.064	0.25	0.063	0.24
21	I	25.74	0.521	2.02	0.527	2.05	0.055	0.21	0.056	0.22
	II	25.71	0.501	1.95	0.505	1.96	0.069	0.27	0.068	0.26
22	I	25.73	0.514	2.00	0.515	2.00	0.070	0.27	0.056	0.22
	II	25.71	0.493	1.92	0.491	1.91	0.059	0.23	0.068	0.26
23	I	25.73	0.521	2.02	0.525	2.04	0.059	0.23	0.066	0.26
	II	25.70	0.511	1.99	0.514	2.00	0.059	0.23	0.067	0.26
24	I	25.74	0.539	2.09	—	—	0.061	0.25	—	—
	II	25.71	0.514	2.00	0.517	2.01	0.063	0.25	0.063	0.25
25 u. 26	I	25.73	0.507	1.97	0.511	1.99	0.073	0.28	0.063	0.24
	II	25.71	0.502	1.95	0.508	1.98	0.075	0.29	0.075	0.29
27	I	25.73	0.529	2.06	0.532	2.07	0.061	0.24	0.068	0.26
	II	25.70	0.522	2.03	0.518	2.02	0.078	0.30	0.072	0.28
28	I	25.69	0.525	2.04	0.524	2.04	0.063	0.25	0.064	0.25
	II	25.71	0.514	2.00	0.521	2.03	0.069	0.27	0.058	0.23
III. 1	I	25.73	0.531	2.06	0.535	2.08	0.060	0.23	0.063	0.25
	II	25.71	0.531	2.07	0.516	2.01	0.058	0.23	0.065	0.25
2	I	25.75	0.520	2.02	0.533	2.07	0.060	0.23	0.059	0.23
	II	25.71	0.508	1.98	0.496	1.93	0.061	0.24	0.066	0.26
6	I	25.74	0.533	2.07	0.532	2.07	0.057	0.22	0.058	0.23
	II	25.72	0.475	1.85	0.481	1.87	0.079	0.31	0.083	0.32
7	I	25.72	0.553	2.15	0.547	2.13	0.054	0.21	0.051	0.20
	II	25.70	0.504	1.96	0.496	1.93	0.071	0.28	0.075	0.29
8	I	25.73	0.546	2.12	0.538	2.09	0.064	0.25	0.052	0.20
	II	25.69	0.511	1.99	0.506	1.97	0.061	0.24	0.073	0.28
9	I	25.73	0.526	2.04	0.532	2.07	0.055	0.21	0.054	0.21
	II	25.70	0.502	1.95	0.497	1.93	0.068	0.26	0.066	0.26
10	I	25.73	0.536	2.08	0.537	2.09	0.056	0.22	0.062	0.24
	II	25.70	0.511	1.99	—	—	0.072	0.28	0.075	0.29
11 u. 12	I	25.75	0.534	2.07	0.543	2.11	0.054	0.21	0.059	0.23
	II	25.71	0.501	1.95	0.498	1.94	0.063	0.25	0.065	0.25
13	I	25.74	0.547	2.13	0.548	2.13	0.059	0.23	0.060	0.23
	II	25.70	0.487	1.89	0.494	1.92	0.072	0.28	0.066	0.26
14	I	25.70	0.528	2.05	0.522	2.03	0.053	0.21	0.057	0.22
	II	25.63	0.480	1.87	0.488	1.90	0.059	0.23	0.061	0.24
15	I	25.72	0.510	1.98	0.541	2.10	0.058	0.23	0.056	0.22
	II	25.70	0.472	1.84	0.466	1.81	0.065	0.25	0.064	0.25

Datum	Kuh	Milch	Casein				Albumin			
			a		b		a		b	
1871	Nr.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
III. 16	I	25.72	0.545	2.12	0.546	2.12	0.055	0.21	0.058	0.23
	II	25.72	0.535	2.08	0.539	2.10	0.067	0.26	0.063	0.24
17	I	25.73	0.541	2.10	0.539	2.09	0.053	0.21	0.049	0.19
	II	25.74	0.553	2.15	0.557	2.16	0.056	0.22	0.063	0.24
18	I	25.74	0.533	2.07	0.533	2.07	0.066	0.26	—	—
19	I	25.72	0.536	2.08	0.546	2.12	0.066	0.26	0.065	0.25
	II	25.72	0.507	1.97	0.515	2.00	0.082	0.32	0.081	0.31
20	I	25.76	0.546	2.12	0.555	2.15	0.059	0.23	0.063	0.24
	II	25.73	—	—	—	—	0.074	0.29	0.074	0.29
21	I	25.75	0.555	2.16	—	—	0.058	0.23	0.056	0.22
	II	25.73	0.589	2.29	0.584	2.27	0.067	0.26	0.070	0.27
22	I	25.75	0.562	2.18	0.555	2.16	0.052	0.20	0.053	0.21
	II	25.74	0.588	2.28	0.586	2.28	0.064	0.25	0.069	0.27
23	I	25.74	0.541	2.10	0.548	2.13	0.050	0.19	0.049	0.19
	II	25.72	0.566	2.20	0.568	2.21	0.062	0.24	0.066	0.26
24	I	25.74	0.555	2.16	0.557	2.16	0.049	0.19	0.051	0.20
	II	25.72	0.567	2.20	0.568	2.21	0.066	0.26	0.071	0.28
25 u. 26	I	25.75	0.554	2.15	0.561	2.18	0.056	0.22	0.058	0.23
	II	25.73	0.543	2.11	0.554	2.15	0.067	0.26	0.072	0.28
27	I	25.74	0.555	2.16	0.564	2.19	0.062	0.24	—	—
	II	25.73	0.556	2.16	0.558	2.17	0.084	0.33	0.084	0.33
28	I	25.77	0.574	2.23	0.557	2.16	0.069	0.27	0.078	0.30
	II	25.74	0.587	2.28	—	—	0.096	0.37	0.105	0.41
29	I	25.77	0.630	2.44	0.629	2.44	0.062	0.24	0.060	0.23
	II	25.74	0.562	2.18	0.582	2.26	0.080	0.31	0.070	0.27
30	I	25.77	0.622	2.41	0.616	2.39	0.063	0.24	0.063	0.24
	II	25.70	0.559	2.18	0.565	2.20	0.074	0.29	0.072	0.28
31	I	25.75	0.624	2.42	0.629	2.44	0.058	0.23	0.059	0.23
	II	25.73	0.572	2.22	0.572	2.22	0.070	0.27	0.067	0.26
IV. 1 u. 2	I	25.77	0.607	2.36	0.617	2.39	0.053	0.21	0.062	0.24
	II	25.71	0.563	2.19	0.564	2.19	0.068	0.26	—	—
3	I	25.76	0.605	2.35	0.613	2.38	0.052	0.20	—	—
	II	25.73	0.557	2.16	0.560	2.18	0.054	0.21	0.065	0.25
4	I	25.73	0.596	2.32	0.595	2.31	0.060	0.23	0.060	0.23
	II	25.72	0.538	2.09	0.539	2.10	0.064	0.25	0.070	0.27
5	I	25.75	0.589	2.29	0.595	2.31	0.074	0.29	0.071	0.28
	II	25.71	0.528	2.05	0.525	2.04	0.074	0.29	—	—
6	I	25.75	0.561	2.18	0.561	2.18	0.056	0.22	0.061	0.24
	II	25.70	0.513	2.00	0.508	1.98	0.066	0.26	0.069	0.27
7	I	25.74	0.556	2.16	0.560	2.18	0.058	0.23	0.066	0.26
	II	25.73	0.556	2.16	0.557	2.16	0.072	0.28	0.074	0.29
10	I	25.74	0.566	2.20	0.569	2.21	0.068	0.26	0.066	0.26
	II	25.71	0.524	2.04	0.525	2.04	0.073	0.28	0.075	0.29
11	I	25.73	0.579	2.25	0.590	2.29	0.069	0.27	—	—
	II	25.71	0.548	2.13	0.550	2.14	0.076	0.30	0.068	0.26
12	I	25.76	0.598	2.32	0.592	2.30	0.060	0.23	0.062	0.24
	II	25.70	0.532	2.07	—	—	0.064	0.25	0.071	0.28
13	I	25.72	0.560	2.18	0.564	2.19	0.060	0.23	0.070	0.27
	II	25.71	0.531	2.07	0.537	2.09	0.071	0.28	0.068	0.26
14	II	25.69	0.550	2.14	0.547	2.13	0.072	0.28	0.067	0.26
15 u. 16	I	25.72	0.496	1.93	0.497	1.93	0.055	0.21	0.054	0.21
	II	25.72	0.549	2.13	0.547	2.13	0.068	0.26	0.064	0.25
17	I	25.69	0.429	1.67	0.427	1.66	0.045	0.18	0.058	0.23
	II	25.68	0.498	1.94	—	—	0.047	0.18	—	—
18	I	25.73	0.486	1.89	0.481	1.87	0.050	0.19	0.046	0.18
	II	25.70	0.545	2.12	0.543	2.11	0.065	0.25	0.062	0.24

Datum	Kuh	Milch	Casein				Albumin			
			a		b		a		b	
1871	Nr.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
IV. 19	I	25.75	0.540	2.10	0.546	2.12	0.051	0.20	0.050	0.19
	II	25.71	0.536	2.08	0.544	2.12	0.073	0.28	0.065	0.25
20	I	25.76	0.575	2.23	0.586	2.25	0.054	0.21	0.054	0.21
	II	25.68	0.550	2.14	0.558	2.17	0.073	0.28	0.067	0.26
21	I	25.74	0.587	2.28	0.568	2.21	0.062	0.24	0.061	0.24
	II	25.69	0.563	2.19	0.550	2.14	0.079	0.31	0.075	0.29
22 u. 23	I	25.75	0.552	2.14	0.552	2.14	0.063	0.24	0.060	0.23
	II	25.72	0.537	2.09	0.540	2.10	0.067	0.26	0.064	0.25
24	I	25.73	0.572	2.22	0.572	2.22	0.063	0.24	0.058	0.23
	II	25.75	0.559	2.17	0.571	2.22	0.081	0.31	0.079	0.31
25	I	25.73	0.578	2.25	0.574	2.23	0.062	0.24	0.065	0.25
	II	25.75	0.570	2.21	0.575	2.23	0.072	0.28	—	—
26	I	25.72	0.568	2.21	0.578	2.25	0.062	0.24	0.056	0.22
	II	25.71	0.578	2.25	0.595	2.31	0.075	0.29	0.074	0.29
27	I	25.75	0.595	2.31	0.590	2.29	0.058	0.23	0.062	0.24
	II	25.74	0.598	2.32	0.590	2.29	0.066	0.26	0.065	0.25
28	I	25.74	0.586	2.28	0.584	2.27	0.060	0.23	0.059	0.23
	II	25.73	0.579	2.25	0.578	2.24	0.072	0.28	0.079	0.31
29 u. 30	I	25.77	0.577	2.24	0.580	2.25	0.063	0.24	0.063	0.24
	II	25.75	0.558	2.17	0.558	2.17	0.072	0.28	0.071	0.28
V. 1	I	25.76	0.577	2.24	0.568	2.20	0.065	0.25	0.061	0.24
	II	25.74	0.553	2.15	0.548	2.13	0.071	0.28	0.067	0.26
2	I	25.74	0.574	2.23	0.573	2.23	0.064	0.25	0.058	0.23
	II	25.73	0.539	2.09	0.540	2.10	0.068	0.26	0.066	0.26
3	I	25.74	0.562	2.18	0.561	2.18	0.059	0.23	0.055	0.21
	II	25.71	0.536	2.08	0.536	2.08	0.068	0.26	0.065	0.25
4	I	25.73	0.540	2.10	0.540	2.10	0.047	0.18	0.050	0.19
	II	25.71	0.535	2.08	0.535	2.08	0.066	0.26	0.065	0.25
5	I	25.74	0.566	2.20	0.567	2.20	0.051	0.20	0.049	0.19
	II	25.73	0.535	2.08	0.538	2.09	0.068	0.26	0.069	0.27
6 u. 7	I	25.75	0.569	2.21	0.561	2.18	0.053	0.21	0.055	0.21
	II	25.74	0.552	2.14	0.549	2.13	0.074	0.29	0.077	0.30
8	I	25.75	0.575	2.23	0.583	2.26	0.054	0.21	0.058	0.23
	II	25.75	0.548	2.13	0.552	2.14	0.076	0.30	0 080	0.31
9	I	25.77	0.602	2.34	0.604	2.34	0.055	0.21	0.058	0.23
	II	25.75	0.558	2.17	0.564	2.19	0.077	0.30	0.072	0.28
10	I	25.76	0.577	2.24	0.576	2.24	0.055	0.21	0.052	0.20
	II	25.72	0.560	2.18	0.562	2.19	0.079	0.31	—	—
11	I	25.73	0.577	2.24	0.578	2.25	0.052	0.20	—	—
	II	25.75	0.558	2.17	0.551	2.14	0.065	0.25	—	—
12	I	25.76	0.583	2.26	0.579	2.25	0.057	0.22	0.060	0.23
	II	25.75	0.557	2.16	0 555	2.16	0.076	0 30	0.078	0.30
13 u. 14	I	25.76	0.554	2.15	0.558	2.17	0.060	0.23	0.057	0.22
	II	25.73	0.553	2.15	0 546	2.12	0.071	0.28	—	—
15	I	25.77	0 544	2.11	0.550	2.13	0.056	0.22	0.058	0.23
	II	25.76	0.534	2.07	0.544	2.11	—	—	—	—
16	I	25.73	0.544	2.11	0.550	2.14	0 062	0.24	0.058	0.23
	II	25.73	0.550	2.14	0.552	2.15	0.084	0.33	0.079	0.31
18	I	25.75	0.580	2.25	0.584	2.27	0.076	0.30	0.079	0.31
	II	25.73	0.574	2.23	0.570	2.22	0.088	0.34	0.085	0.33
19	I	25 76	0.586	2.27	0.590	2.29	0.069	0.27	0.069	0.27
	II	25.74	0.560	2.18	0.556	2.16	0.085	0.33	0.087	0.34
20 u. 21	I	25.76	0.567	2.20	0.572	2.22	0.071	0.28	0.069	0.27
	II	25.75	0.545	2.12	0.550	2.14	0.070	0.27	0.080	0.31
22	I	25.64	0.580	2.26	0.575	2.24	0.067	0.26	0.064	0.25
	II	25.73	0.559	2.17	0.564	2.19	0.081	0.31	0.078	0.30

Datum	Kuh	Milch	Casein				Albumin			
			a		b		a		b	
1871	Nr.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
V. 23	I	25.76	0.576	2.24	0.578	2.24	0.069	0.27	0.069	0.27
	II	25.73	0.576	2.24	0.577	2.24	0.081	0.31	0.079	0.31
24	I	25.71	0.577	2.24	0.584	2.27	0.066	0.26	0.063	0.25
	II	25.74	0.557	2.16	0.558	2.17	0.085	0.33	0.084	0.33
25	I	25.76	0.599	2.33	0.591	2.29	0.067	0.26	0.063	0.24
	II	25.73	0.556	2.16	0.558	2.17	0.083	0.32	0.085	0.33
26	I	25.76	0.601	2.33	0.602	2.34	0.067	0.26	0.064	0.25
	II	25.70	0.564	2.19	0.566	2.20	0.083	0.32	0.081	0.32
29	I	25.74	0.593	2.30	0.603	2.34	0.066	0.26	0.067	0.26
	II	25.74	0.578	2.25	0.582	2.26	0.076	0.30	0.081	0.31
30	I	25.72	0.597	2.32	0.600	2.33	0.061	0.24	0.063	0.24
	II	25.71	0.544	2.12	0.561	2.18	0.085	0.33	—	—
31	I	25.73	0.616	2.39	0.615	2.39	0.064	0.25	0.066	0.26
	II	25.71	0.576	2.24	0.575	2.24	0.083	0.32	0.084	0.33
VI 1	I	25.74	0.596	2.32	0.594	2.31	0.060	0.23	0.059	0.23
	II	25.72	0.576	2.24	0.581	2.26	0.076	0.30	0.074	0.29
2	I	25.76	0.569	2.21	0.580	2.25	0.046	0.18	0.054	0.21
	II	25.72	0.583	2.27	0.584	2.27	0.059	0.23	0.065	0.25
3 u. 4	I	25.74	0.554	2.15	0.561	2.18	0.062	0.24	0.062	0.24
	II	25.73	0.575	2.23	0.567	2.20	0.078	0.30	0.080	0.31
5	I	25.73	0.573	2.23	0.569	2.21	0.056	0.22	0.061	0.24
	II	25.73	0.583	2.27	0.577	2.24	0.076	0.30	0.081	0.31
6	I	25.68	0.530	2.06	0.542	2.11	0.055	0.21	0.056	0.22
	II	25.72	0.542	2.11	0.548	2.13	0.072	0.28	0.076	0.30
7	I	25.77	0.554	2.15	0.571	2.22	0.054	0.21	0.057	0.22
	II	25.75	0.564	2.19	0.577	2.24	0.072	0.28	0.073	0.28
8	I	25.77	0.580	2.25	0.586	2.27	0.058	0.23	0.062	0.24
	II	25.74	0.590	2.29	0.572	2.22	0.072	0.28	—	—
9	I	25.72	0.562	2.19	0.565	2.20	0.055	0.21	0.056	0.22
	II	25.73	0.538	2.09	0.533	2.07	0.068	0.26	0.070	0.27
10 u. 11	I	25.74	0.545	2.12	0.540	2.10	0.060	0.23	—	—
	II	25.72	0.534	2.08	0.556	2.16	0.075	0.29	—	—
12	I	25.73	0.548	2.13	0.559	2.17	0.055	0.21	0.056	0.22
	II	25.72	0.562	2.19	0.547	2.13	0.070	0.27	0.072	0.28
13	I	25.71	0.539	2.10	0.546	2.12	0.052	0.20	0.049	0.19
	II	25.72	0.561	2.18	0.561	2.18	0.070	0.27	0.065	0.25
14	I	25.70	0.532	2.07	0.539	2.10	0.057	0.22	0.052	0.20
	II	25.73	0.563	2.19	0.574	2.23	0.066	0.26	0.062	0.24
15	I	25.72	0.528	2.05	0.539	2.10	0.055	0.21	0.051	0.20
	II	25.71	0.571	2.22	0.588	2.29	0.069	0.27	0.067	0.26
16	I	25.71	0.528	2.05	0.531	2.07	0.058	0.23	0.059	0.23
	II	25.72	0.565	2.20	0.558	2.17	0.076	0.30	0.070	0.27
18	I	25.71	0.535	2.08	0.534	2.08	0.055	0.21	0.052	0.20
	II	25.72	0.566	2.20	0.565	2.20	0.069	0.27	0.059	0.23
19	I	25.71	0.548	2.13	0.558	2.17	0.054	0.21	0.060	0.23
	II	25.71	0.548	2.13	0.556	2.16	0.067	0.26	0.063	0.25
20	I	25.72	0.549	2.13	0.539	2.10	0.055	0.21	0.049	0.19
	II	25.70	0.548	2.13	0.549	2.14	0.064	0.25	0.061	0.24
21	I	25.71	0.543	2.11	0.551	2.14	0.054	0.21	0.046	0.18
	II	25.70	0.541	2.11	0.533	2.07	0.061	0.24	0.056	0.22
22	I	25.72	0.563	2.19	0.565	2.20	0.060	0.23	0.058	0.23
	II	25.71	0.563	2.19	0.550	2.14	0.070	0.27	0.064	0.25
23	I	25.72	0.548	2.13	0.551	2.14	0.058	0.23	0.056	0.22
	II	25.70	0.552	2.15	0.536	2.08	0.070	0.27	0.059	0.23
25	I	25.73	0.548	2.13	0.546	2.12	0.062	0.24	0.050	0.19
	II	25.70	0.554	2.16	0.553	2.15	0.069	0.27	0.065	0.25

Datum	Kuh	Milch	Casein a		Casein b		Albumin a		Albumin b	
1871	Nr.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc
VI 26	I	25.73	0.565	2.20	0.568	2.21	0.059	0.23	0.055	0.21
	II	25.72	0.573	2.23	0.562	2.19	0.072	0.28	0.071	0.28
27	I	25.75	0.568	2.21	0.569	2.21	0.051	0.20	0.052	0.20
	II	25.70	0.560	2.18	0.564	2.19	0.064	0.25	0.072	0.28
28	I	25.72	0.563	2.19	0.559	2.17	0.052	0.20	0.058	0.23
	II	25.71	0.564	2.19	0.572	2.22	0.074	0.29	0.072	0.28
29	I	25.71	0.555	2.16	0.553	2.15	0.059	0.23	0.054	0.21
	II	25.69	0.573	2.23	0.564	2.20	0.075	0.29	0.067	0.26
30	I	25.72	0.552	2.15	0.556	2.16	0.047	0.18	0.046	0.18
VII 2	„	25.72	0.593	2.31	0.592	2.30	0.052	0.20	0.052	0.20
3	„	25.72	0.601	2.34	0.604	2.35	0.045	0.17	0.048	0.19
4	„	25.72	0.573	2.23	0.569	2.21	0.049	0.19	0.046	0.18
5	„	25.73	0.567	2.20	0.568	2.21	0.054	0.21	0.055	0.21
6	„	25.71	0.552	2.15	0.553	2.15	0.054	0.21	0.055	0.21
7	„	25.70	0.535	2.08	0.532	2.07	0.057	0.22	—	—
9	„	25.72	0.550	2.14	0.559	2.17	0.053	0.21	0.055	0.21
10	„	25.71	0.572	2.22	0.585	2.27	0.051	0.20	0.055	0.21
11	„	25.72	0.572	2.22	0.572	2.22	0.056	0.22	0.056	0.22
12	„	25.70	0.580	2.26	0.587	2.28	0.057	0.22	0.057	0.22
13	„	25.70	0.568	2.20	0.571	2.22	0.058	0.23	0.065	0.25
14	„	25.72	0.577	2.24	0.581	2.26	0.059	0.23	0.067	0.26
16	„	25.73	0.571	2.22	0.574	2.23	0.058	0.22	0.062	0.24
17	„	25.72	0.580	2.26	0.581	2.26	0.063	0.24	0.063	0.24
18	„	25.72	0.589	2.29	0.587	2.28	0.062	0.24	0.063	0.24
19	„	25.72	0.579	2.25	0.579	2.25	0.061	0.24	0.060	0.23
20	„	25.73	0.587	2.28	0.591	2.30	0.066	0.26	0.061	0.24
21	„	25.72	0.589	2.29	0.591	2.30	0.055	0.21	0.056	0.22

F. Bestimmung des Fettes (Aetherextractes).

1. Futterstoffe.

1870	angewandte wasserfreie Substanz Grm.	Extract aufgefüllt zu CC.	eingedampft CC.	darin Trockensubstanz Grm.	Aetherischer Extract Proc.	im Mittel Proc.
Gerstenstroh	9.738	1000	500	0.104	2.14	
Wiesenheu	9.781	„	„	0.139	2.84	
Bohnenschrot	8.949	„	„	0.083	1.85	
Runkelrüben	11.259	„	„	0.025	0.44	
1871						
Wiesenheu	8.989	„	„	0.130	2.89	2.88
„	8.599	„	„	0.123	2.86	
Gerstenstroh	7.126	„	„	0.084	2.36	2.23
„	7.601	„	„	0.080	2.10	
Runkelrüben	9.575	„	„	0.040	0.84	0.87
„	9.775	„	„	0.044	0.90	
Bohnenschrot	9.268	„	„	0.068	1.47	1.41
„	9.012	„	„	0.061	1.35	
Palmkernmehl	7.449	„	„	0.137	3.68	3.69
„	8.853	„	„	0.164	3.70	
1872 und 1873						
Wiesenheu	8.009	„	„	0.151	3.77	3.72
„	8.127	„	„	0.149	3.67	
Gerstenstroh	8.613	„	„	0.105	2.44	2.37
„	8.752	„	„	0.100	2.29	

1. Futterstoffe.

1872 und 1873	angewandte wasserfreie Substanz Grm.	Extract aufgefüllt zu CC.	eingedampft CC.	darin Trocken-Rückstand Grm.	Aetherischer Extract Proc.	im Mittel Proc.
Gerstenschrot	8.286	1000	500	0.130	3.14	3.14
„	8.561	„	„	0.134	3.13	
Runkelrüben	9.093	„	„	0.023	0.51	0.53
„	8.369	„	„	0.023	0.55	
Palmkernmehl	7.936	„	„	0.162	4.08	4.12
„	7.998	„	„	0.166	4.15	
Malzkeime	9.092	„	„	0.102	2.24	2.22
„	9.200	„	„	0.101	2.20	

2. Futterrückstände.

Versuch Nr. 16	9.911	„	„	0.107	2.16
„ „ 17	9.934	„	„	0.126	2.54
„ „ 18	10.043	„	„	0.102	2.03
„ „ 19	9.688	„	„	0.109	2.25
„ „ 23	8.219	„	„	0.080	1.95
„ „ 30	9.050	„	„	0.128	2.83
„ „ 34	9.303	„	„	0.134	2.88
„ „ 38	7.459	„	„	0.110	2.95

3. Milch.

Datum 1870	Kuh Nr. I angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I gefunden Fett Grm.	Kuh Nr. I gefunden Fett Proc.	Kuh Nr. II angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II gefunden Fett Grm.	Kuh Nr. II gefunden Fett Proc.	Kuh Nr. III angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. III gefunden Fett Grm.	Kuh Nr. III gefunden Fett Proc.	Kuh Nr. IV angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. IV gefunden Fett Grm.	Kuh Nr. IV gefunden Fett Proc.
I 30	20.44	0.587	2.87	20.43	0.564	2.76	—	—	—	20.45	0.561	2.74
„ 31	20.44	0.616	3.01	20.44	0.601	2.94	20.43	0.700	3.43	20.40	0.617	3.02
„ „	—	0.623	3.05	—	0.607	2.97	—	0.701	3.43	—	0.616	3.02
II „ 1	20.43	0.626	3.06	20.43	0.568	2.78	20.43	0.595	2.91	20.44	0.675	3.30
„ „	—	—	—	—	0.570	2.79	—	0.597	2.92	—	0.673	3.29
„ 2	20.41	0.551	2.70	20.40	0.588	2.88	20.45	0.609	2.98	20.40	0.630	3.09
„ „	—	0.547	2.68	—	0.583	2.86	—	0.608	2.97	—	0.627	3.07
„ 3	20.41	0.626	3.07	20.41	0.558	2.73	20.43	0.622	3.04	20.38	0.600	2.94
„ „	—	0.624	3.06	—	0.561	2.75	—	0.618	3.02	—	0.599	2.94
				5+6. Febr.			5+6. Febr.			5+6. Febr.		
„ 6	20.40	0.647	3.17	20.40	0.553	2.71	20.43	0.632	3.09	20.41	0.668	3.27
„ 5+6	—	0.643	3.15	—	0.559	2.74	—	—	—	—	0.695	3.41
„ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.687	3.37
„ 7	20.40	0.639	3.13	20.39	0.572	2.81	20.42	0.590	2.89	20.42	0.611	2.99
„ „	—	0.639	3.13	—	0.571	2.80	—	0.595	2.91	—	0.605	2.96
„ 8	20.41	0.643	3.15	20.41	0.517	2.53	20.41	0.527	2.58	20.42	0.606	2.97
„ „	—	—	—	—	—	—	—	0.519	2.54	—	—	—
„ 9	20.40	0.551	2.70	20.40	0.529	2.59	20.42	0.708	3.47	20.51	0.582	2.84
„ „	—	0.555	2.72	—	0.529	2.59	—	0.710	3.48	—	0.581	2.83
„ 10	20.39	0.649	3.18	20.40	0.565	2.77	20.40	0.720	3.53	20.40	0.610	2.99
„ „	—	0.653	3.20	—	0.563	2.76	—	0.720	3.53	—	0.613	3.00
„ 11	20.40	0.647	3.17	20.39	0.518	2.54	20.42	0.616	3.02	20.41	0.606	2.97
„ 12+13	20.41	0.581	2.85	20.41	0.543	2.66	20.42	0.598	2.93	20.41	0.623	3.05
„ „	—	0.584	2.86	—	0.541	2.65	—	0.600	2.94	—	0.621	3.04
„ 14+15	20.41	0.551	2.70	20.41	0.539	2.64	20.42	0.569	2.79	20.40	0.546	2.68
„ „	—	0.551	2.70	—	0.540	2.65	—	0.564	2.76	—	0.547	2.68
„ 16	20.41	0.611	2.99	20.40	0.578	2.83	20.40	0.763	3.74	20.40	0.631	3.09
„ „	—	0.610	2.99	—	0.579	2.84	—	0.761	3.73	—	0.636	3.12
„ 17	20.41	0.613	3.00	20.39	0.573	2.81	20.42	0.674	3.30	20.40	0.578	2.83
„ „	—	0.612	3.00	—	0.569	2.79	—	0.679	3.33	—	0.577	2.83

Datum 1870	Kuh Nr. I angewandte Milch Grm.	gefunden Fett Grm.	Fett Proc.	Kuh Nr. II angewandte Milch Grm.	gefunden Fett Grm.	Fett Proc.	Kuh Nr. III angewandte Milch Grm.	gefunden Fett Grm.	Fett Proc.	Kuh Nr. IV angewandte Milch Grm.	gefunden Fett Grm.	Fett Proc.
II 18	20.40	0.616	3.02	20.40	0.579	2.84	20.41	0.697	3.41	20.40	0.645	3.16
„19+20	20.41	0.637	3.12	20.39	0.553	2.71	20.42	0.682	3.34	20.41	0.573	2.81
„ „	—	0.632	3.10	—	0.551	2.70	—	0.679	3.33	—	0.579	2.84
„ 21	20.40	0.594	2.91	20.40	0.577	2.83	20.42	0.649	3.18	20.39	0.599	2.94
„ „	—	0.594	2.91	—	0.576	2.82	—	0.651	3.19	—	0.604	2.96
„ 22	20.41	0.584	2.86	20.40	0.584	2.86	20.43	0.793	3.88	20.40	0.634	3.11
„ „	—	0.584	2.86	—	0.584	2.86	—	0.792	3.88	—	0.638	3.13
„ 23	20.39	0.592	2.90	20.38	0.551	2.70	20.42	0.695	3.40	20.40	0.593	2.91
„ „	—	0.592	2.90	—	0.550	2.70	—	0.695	3.40	—	0.594	2.91
„ 24	20.40	0.569	2.79	20.39	0.584	2.86	20.44	0.653	3.19	20.39	0.645	3.16
„ „	—	0.566	2.77	—	0.583	2.86	—	0.651	3.18	—	0.641	3.14
„ 25	20.38	0.699	3.43	20.40	0.539	2.64	20.41	0.714	3.50	20.40	0.584	2.86
„ „	—	0.701	3.44	—	0.538	2.64	—	0.718	3.52	—	0.582	2.85
„ 26	20.40	0.612	3.00	20.40	0.595	2.92	20.42	0.717	3.51	20.40	0.595	2.92
„ „	—	0.612	3.00	—	0.595	2.92	—	0.720	3.53	—	0.596	2.92
							28. Febr.					
„27+28	20.40	0.701	3.44	20.39	0.564	2.77	20.43	0.664	3.25	20.42	0.574	2.81
„ „	—	0.701	3.44	—	0.564	2.77	—	0.658	3.22	—	0.575	2.82
III 1	20.40	0.765	3.75	20.40	0.553	2.71	20.44	0.680	3.33	20.40	0.584	2.86
„ „	—	0.768	3.76	—	0.555	2.72	—	0.680	3.33	—	0.580	2.84
„ 2	20.41	0.649	3.18	20.40	0.557	2.73	20.44	0.730	3.57	20.39	0.614	3.01
„ „	—	0.647	3.17	—	0.560	2.75	—	0.721	3.53	—	0.617	3.03
„ 3	20.40	0.705	3.46	20.40	0.558	2.74	20.43	0.716	3.50	20.41	0.651	3.19
„ „	—	0.705	3.46	—	0.556	2.73	—	0.715	3.50	—	0.651	3.19
„ 4	20.41	0.660	3.23	20.40	0.545	2.67	20.44	0.661	3.23	20.41	0.663	3.25
„ 5+6	20.40	0.631	3.09	20.40	0.538	2.64	20.44	0.684	3.35	20.44	0.625	3.06
„ „	—	0.632	3.10	—	0.539	2.64	—	0.682	3.34	—	0.650	3.18
„ 7	20.42	0.627	3.07	20.40	0.580	2.84	20.44	0.703	3.44	20.42	0.614	3.01
„ „	—	0.632	3.10	—	0.580	2.84	—	0.703	3.44	—	0.620	3.04
„ 8	20.41	0.601	2.94	20.40	0.577	2.83	20.44	0.737	3.61	20.41	0.650	3.18
„ „	—	—	—	—	0.582	2.85	—	0.736	3.60	—	0 645	3.16
„ 9	20.41	0.634	3.11	20.40	0.566	2.77	20.44	0.692	3.39	20.42	0.644	3.15
„ „	—	0.634	3.11	—	0.565	2.77	—	0.687	3.36	—	0.647	3.17
„ 10	20.41	0.607	2.97	20.41	0.576	2.82	20.44	0.684	3.35	20.42	0.599	2.93
„ „	—	0.615	3.01	—	0.579	2.84	—	0.681	3.33	—	0.602	2.95
„ 11	20.40	0.605	2.97	20.40	0.554	2.72	20.45	0.703	3.44	20.41	0.621	3.04
„ „	—	0.609	2.99	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„12+13	20.41	0.612	3.00	20.41	0.590	2.89	20.50	0.747	3.64	20.45	0.662	3.24
„ „	—	0.611	2.99	—	0.589	2.89	—	—	—	—	0.659	3.22
„ 14	20.41	0.670	3.28	20.42	0.602	2.95	20.45	0.726	3.55	20.41	0.722	3.54
„ „	—	0.669	3.28	—	0.606	2.97	—	0.725	3.55	—	0.723	3.54
„ 15	20.41	0.668	3.27	20.41	0.562	2.75	20.43	0.734	3.59	20.41	0.693	3.40
„ „	—	0.673	3.30	—	0.560	2.74	—	—	—	—	—	—
„ 16	20.42	0.632	3.10	20.40	0.577	2.83	20.43	0.786	3.85	20.43	0.679	3.32
„ „	—	0.630	3.09	—	0.577	2.83	—	0.782	3.83	—	0.679	3.32
„ 17	20.42	0.641	3.14	20.41	0.570	2.79	20.44	0.715	3.50	20.42	0.642	3.14
„ „	—	0.645	3.16	—	0.574	2.81	—	0.712	3.48	—	0.641	3.14
„ 18	20.41	0.688	3.37	20.41	0.593	2.91	20.45	0.749	3.66	20.43	0.666	3.26
„ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.666	3.26
„ 19	20.41	0.688	3.37	20.40	0.573	2.81	20.45	0.750	3.67	20.42	0.657	3.22
„ „	—	0.690	3.38	—	0.570	2.79	—	0.753	3.68	—	0.660	3.23
„20+21	20.41	0.635	3.11	20.41	0.606	2.97	20.43	0.750	3.67	20.42	0.664	3.25
„ „	—	0.635	3.11	—	0.604	2.96	—	0.750	3.67	—	0.665	3.26

Datum 1870	Kuh Nr. I angewandte Milch Grm.	gefunden Fett Grm.	gefunden Fett Proc.	Kuh Nr. II angewandte Milch Grm.	gefunden Fett Grm.	gefunden Fett Proc.	Kuh Nr. III angewandte Milch Grm.	gefunden Fett Grm.	gefunden Fett Proc.	Kuh Nr. IV angewandte Milch Grm.	gefunden Fett Grm.	gefunden Fett Proc.
III 22	20.40	0.740	3.63	20.40	0.604	2.96	20.42	0.787	3.85	20.42	0.673	3.30
„ „	—	0.744	3.65	—	0.603	2.96	—	0.787	3.85	—	0.671	3.29
„ 23	20.41	0.746	3.66	20.39	0.622	3.05	20.45	0.691	3.38	20.42	0.653	3.20
„ „	—	0.746	3.66	—	0.624	3.06	—	0.693	3.39	—	0.651	3.19
„ 24	20.41	0.712	3.49	20.39	0.573	2.81	20.44	0.676	3.31	20.42	0.618	3.06
„ „	—	0.712	3.49	—	0.570	2.80	—	0.677	3.31	—	0.620	3.04
„ 25	20.42	0.675	3.31	20.39	0.590	2.89	20.43	0.694	3.40	20.41	0.619	3.03
„ 26				20.41	0.559	2.74						
„ „	20.44	0.660	3.23	—	0.563	2.76	20.45	0.711	3.48	20.43	0.681	3.33
„ 27				20.40	0.547	2.68		0.713	3.49		0.680	3.33
„ „				—	0.553	2.71						
„ 28	20.43	0.681	3.33	20.39	0.553	2.71	20.44	0.673	3.29	20.45	0.645	3.15
„ „	—	0.681	3.33	—	0.554	2.71	—	0.671	3.28	—	0.642	3.14
„ 29	20.42	0.644	3.15	20.40	0.538	2.64	20.44	0.707	3.46	20.43	0.634	3.10
„ „	—	0.644	3.15	—	0.532	2.61	—	0.703	3.44	—	0.637	3.12
„ 30	20.42	0.661	3.24	20.40	0.544	2.67	20.45	0.700	3.42	20.44	0.637	3.12
„ „	—	0.655	3.21	—	0.552	2.71	—	0.700	3.42	—	0.647	3.17
„ „	—	0.668	3.27	—	0.557	2.73	—	—	—	—	0.641	3.14
„ 31	20.43	0.656	3.21	20.40	0.544	2.67	20.45	0.660	3.23	20.43	0.694	3.40
„ „	—	0.661	3.24	—	0.545	2.67	—	0.662	3.24	—	0.695	3.40
IV 1	20.43	0.650	3.18	20.39	0.522	2.56	20.44	0.689	3.37	20.45	0.605	2.96
„ „	—	0.657	3.22	—	0.527	2.58	—	0.682	3.34	—	0.613	3.00
„ 2	20.41	0.705	3.45	(2 + 3 April)			20.43	0.687	3.36	20.42	0.667	3.26
„ 3	20.42	0.667	3.27	20.39	0.531	2.60	20.44	0.645	3.16	20.43	0.591	2.89
„ „	—	0.666	3.26	—	0.530	2.60		0.647	3.17	—	0.594	2.91
„ 4	20.41	0.675	3.31	20.40	0.540	2.65	20.43	0.624	3.05	20.42	0.664	3.25
„ „	—	0.673	3.30	—	0.535	2.62	—	0.627	3.07	—	0.656	3.21
„ 5	20.40	0.644	3.16	20.39	0.551	2.70	20.43	0.654	3.20	20.42	0.648	3.17
„ „	—	0.646	3.17	—	0.548	2.69	—	0.653	3.20	—	0.646	3.16
„ 6	20.41	0.674	3.30	20.38	0.540	2.65	20.43	0.616	3.02	20.42	0.626	3.07
„ „	—	0.674	3.30	—	0.537	2.63	—	0.617	3.02	—	0.622	3.05
„ 7	20.41	0.675	3.31	20.39	0.540	2.65	20.42	0.612	3.00	20.41	0.614	3.01
„ „	—	0.676	3.31	—	—	—	—	0.610	3.00	—	0.609	2.98
„ 8	20.41	0.623	3.05	20.38	0.527	2.59	20.44	0.608	2.97	20.41	0.603	2.95
„ „	—	0.622	3.05	—	0.528	2.59	—	0.614	3.00	—	0.601	2.94
„ 9+10	20.42	0.625	3.06	20.40	0.547	2.68	20.43	0.620	3.03	20.42	0.635	3.11
„ „	—	0.628	3.08	—	0.543	2.66	—	0.621	3.04	—	0.634	3.10
„ 11	20.41	0.663	3.25	20.39	0.568	2.79	20.44	0.635	3.11	20.41	0.652	3.19
„ „	—	0.661	3.24	—	0.568	2.79	—	0.639	3.13	—	0.651	3.19
„ 12	20.41	0.662	3.24	20.38	0.553	2.71	20.44	0.619	3.03	20.43	0.670	3.28
„ „	—	0.663	3.25	—	0.554	2.72	—	—	—	—	0.666	3.26
„ 13	20.40	0.701	3.44	20.38	0.551	2.70	20.44	0.630	3.08	20.41	0.637	3.12
„ „	—	0.700	3.43	—	0.546	2.68	—	0.638	3.12	—	0.643	3.15
„ 14+15	20.42	0.626	3.07	20.40	0.543	2.66	20.44	0.657	3.21	20.43	0.646	3.16
„ „	—	0.625	3.06	—	0.548	2.69	—	0.658	3.22	—	0.641	3.14
„ 16+17	20.43	0.654	3.20	20.41	0.560	2.74	20.45	0.721	3.53	20.43	0.677	3.31
„ „	—	0.654	3.20	—	0.559	2.74	—	0.726	3.55	—	0.677	3.31
„ 18	20.40	0.602	2.95	20.38	0.526	2.58	20.43	0.658	3.22	20.39	0.607	2.98
„ „	—	0.605	2.97	—	0.523	2.57	—	0.662	3.24	—	0.607	2.98
„ 19	20.40	0.626	3.07	20.39	0.559	2.74	20.44	0.697	3.41	20.41	0.674	3.30
„ „	—	0.630	3.09	—	0.557	2.73	—	0.694	3.40	—	0.676	3.31
„ 20	20.40	0.627	3.07	20.39	0.528	2.59	20.44	0.677	3.31	20.42	0.659	3.23
„ „	—	0.625	3.06	—	0.535	2.62	—	0.681	3.33	—	0.661	3.24

Datum 1871	Kuh Nr. I angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I gefunden Fett Grm.	Kuh Nr. I gefunden Fett Proc.	Kuh Nr. II angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II gefunden Fett Grm.	Kuh Nr. II gefunden Fett Proc.	Kuh Nr. III angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. III gefunden Fett Grm.	Kuh Nr. III gefunden Fett Proc.	Kuh Nr. IV angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. IV gefunden Fett Grm.	Kuh Nr. IV gefunden Fett Proc.
IV 21	20.39	0.639	3.13	20.39	0.525	2.57	20.44	0.703	3.44	20.42	0.637	3.12
„ „	—	0.645	3.16	—	0.525	2.57	—	0.702	3.43	—	0.641	3.14
„ 22	20.41	0.638	3.13	20.38	0.523	2.57	20.42	0.689	3.37	20.42	0.653	3.20
„ „	—	0.636	3.12	—	0.525	2.58	—	—	—	—	0.653	3.20
„23+24	20.42	0.634	3.10	20.39	0.543	2.66	20.45	0.706	3.45	20.43	0.662	3.24
„ „	—	0.633	3.10	—	0.543	2.66	—	0.704	3.44	—	0.663	3.25
V „ 9	20.42	0.610	2.99	20.39	0.557	2.73	20.45	0.736	3.60	20.43	0.670	3.28
„ „	—	0.606	2.97	—	0.556	2.73	—	0.746	3.65	—	0.672	3.29
„ 10	20.41	0.633	3.10	20.39	0.558	2.74	20.43	0.757	3.71	20.42	0.660	3.23
„ „	—	0.636	3.12	—	0.558	2.74	—	0.754	3.69	—	0.658	3.22
„ 11	20.41	0.614	3.01	20.39	0.569	2.79	20.45	0.724	3.54	20.43	0.627	3.07
„ „	—	0.616	3.02	—	0.568	2.79	—	0.719	3.52	—	0.630	3.08
„ 12	20.40	0.615	3.01	20.39	0.552	2.71	20.44	0.730	3.57	20.41	0.655	3.21
„ „	—	0.611	3.00	—	0.550	2.70	—	0.734	3.59	—	0.655	3.21
„ 13	20.39	0.591	2.90	20.40	0.573	2.81	20.43	0.808	3.95	20.41	0.619	3.03
„ „	—	0.600	2.94	—	0.575	2.82	—	0.809	3.96	—	0.621	3.04

Datum 1871	Kuh Nr. I Milch Grm.	Kuh Nr. I Fett Grm.	Kuh Nr. I Fett Proc.	Kuh Nr. II Milch Grm.	Kuh Nr. II Fett Grm.	Kuh Nr. II Fett Proc.
II; 8	20.61	a 0.735	3.57	20.57	a 0.585	2.84
„ „		b 0.732	3.55		b 0.584	2.84
„ 9	20.62	a 0.705	3.42	20.58	a 0.592	2.88
„ „		b 0.706	3.42		b 0.587	2.85
„ 10	20.59	a 0.778	3.78	20.56	a 0.608	2.96
„ „		b 0.778	3.78		b 0.603	2.93
„ 11 + 12	20.58	a 0.774	3.76	20.57	a 0.585	2.84
„ „		b 0.768	3.73		b 0.591	2.87
„ 13	20.58	a 0.815	3.96	20.57	a 0.617	3.00
„ „		b 0.817	3.97		b 0.623	3.03
„ 14	20.59	a 0.769	3.73	20.54	a 0.635	3.09
„ „		b 0.766	3.72		b 0.636	3.10
„ 15	20.57	a 0.705	3.43	20.56	a 0.606	2.95
„ „		b 0.703	3.42		b 0.606	2.95
„ 16	20.61	a 0.668	3.24	20.57	a 0.642	3.12
„ „		b 0.666	3.23		b 0.639	3.11
„ 18 + 19	20.60	a 0.625	3.03	20.57	a 0.647	3.15
„ „		b 0.627	3.04		b 0.646	3.14
„ 20	20.57	a 0.730	3.55	20.57	a 0.670	3.26
„ „		b 0.730	3.55		b 0.673	3.27
„ 21	20.59	a 0.606	2.94	20.57	a 0.677	3.29
„ „		b 0.603	2.93		b 0.678	3.30
„ 22	20.58	a 0.710	3.45	20.57	a 0.660	3.21
„ „		b 0.712	3.46		b 0.657	3.19
„ 23	20.58	a 0.632	3.07	20.56	a 0.658	3.20
„ „		b 0.631	3.07		b 0.661	3.21
„ 24	20.59	a 0.640	3.11	20.57	a 0.637	3.10
„ „		b 0.642	3.12		b 0.634	3.08
„ 25 + 26	20.58	a 0.590	2.87	20.57	a 0.650	3.16
„ „		b 0.586	2.85		b 0.654	3.18
„ 27	20.58	a 0.640	3.11	20.56	a 0.606	3.09
„ „		b 0.641	3.11		b 0.636	3.09

Datum 1871	Kuh Nr. I Milch Grm.	Fett Grm.	Fett Proc.	Kuh Nr. II Milch Grm.	Fett Grm.	Fett Proc.
II; 28	20.55	a 0.604	2.94	20.57	a 0.628	3.05
" "		b 0.604	2.94		b 0.626	3.04
III; 1	20.58	a 0.616	2.99	20.57	a 0.605	2.94
" "		b 0.614	2.98		b 0.606	2.95
" 2	20.60	a 0.581	2.82	20.57	a 0.595	2.89
" "		b 0.581	2.82		b 0.594	2.89
" 6	20.59	a 0.625	3.04	20.57	a 0.553	2.69
" "		b 0.636	3.09		b 0.548	2.66
" 7	20.58	a 0.591	2.87	20.56	a 0.556	2.70
" "		b 0.592	2.88		b 0.559	2.72
" 8	20.59	a 0.615	2.99	20.55	a 0.569	2.77
" "		b 0.610	2.96		b 0.570	2.77
" 9	20.58	a 0.645	3.13	20.56	a 0.544	2.65
" "		b 0.644	3.13		b 0.547	2.66
" 10	20.58	a 0.634	3.08	20.56	a 0.587	2.86
" "		b 0.635	3.09		b 0.590	2.87
" 11 + 12	20.60	a 0.630	3.04	20.56	a 0.582	2.83
" "		b 0.630	3.04		b 0.581	2.83
" 13	20.59	a 0.609	2.96	20.56	a 0.573	2.79
" "		b 0.614	2.98		b 0.576	2.80
" 14	20.56	a 0 698	3.39	20.53	a 0.617	3.01
" "		b 0.693	3.37		b 0.614	2.99
" 15	20.57	a 0.580	2.82	20.56	a 0.579	2.82
" "		b 0.574	2.79		b 0.578	2.81
" 16	20.58	a 0.678	3.29	20.58	a 0.529	2.57
" "		b 0.675	3.28		b 0.532	2.59
" 17	20.59	a 0.617	3.00	20.59	a 0.552	2.68
" "		b 0.619	3.01		b 0.554	2.69
" 18	20.59	a 0.524	2.54	—	—	—
" "		b 0.526	2.55	—	—	—
" 19	20.57	a 0.716	3.48	20.58	a 0.630	3.06
" "		b 0.716	3.48		b 0.631	3.07
" 20	20.60	a 0.622	3.02	20.59	a 0.602	2.92
" "		b 0.621	3.01		b 0.598	2.90
" 21	20.60	a 0.601	2.92	20.59	a 0.587	2.85
" "		b 0.605	2.94		b 0.588	2.86
" 22	20.60	a 0.584	2.83	20.59	a 0.632	3.07
" "		b 0.589	2.86		b 0.629	3.05
" 23	20.59	a 0.623	3.03	20.58	a 0.621	3.02
" "		b 0.626	3.04		b 0.617	3.00
" 24	20.59	a 0.741	3.60	20.58	a 0.647	3.14
" "		b 0.741	3.60		b 0.647	3.14
" 25 + 26	20.60	a 0.719	3.49	20.59	a 0.659	3.20
" "		b 0.722	3.50		b 0.660	3.21
" 27	20.59	a 0.722	3.51	20.58	a 0.690	3.35
" "		b 0.718	3.49		b 0.686	3.33
" 28	20.62	a 0.725	3.52	20.59	a 0.693	3.37
" "		b 0.724	3.51		b 0.695	3.38
" 29	20.62	a 0.767	3.72	20.59	a 0.689	3.35
" "		b 0.763	3.70		b 0.689	3.35
" 30	20.62	a 0.765	3.71	20.56	a 0.692	3.37
" "		b 0.764	3.71		b 0.690	3.36
" 31	20.60	a 0.787	3.82	20.58	a 0.716	3.48
" "		b 0.786	3.82		b 0.714	3.47
IV; 1 + 2	20.62	a 0.812	3.94	20.57	a 0.670	3.26
" "		b 0.812	3.94		b 0.674	3.28

Datum 1871	Kuh Nr. I Milch Grm.	Fett		Kuh Nr. II Milch Grm.	Fett	
		Grm.	Proc.		Grm.	Proc.
IV; 3	20.61	a 0.748	3.63	20.58	a 0.626	3.04
„ „		b 0.748	3.63		b 0.625	3.04
„ 4	20.58	a 0.900	4.37	20.58	a 0.641	3.11
„ „		b 0.902	4.38		b 0.641	3.11
„ „		c 0.904	4.39		c —	—
„ 5	20.60	a 0.808	3.92	20.56	a 0.641	3.12
„ „		b 0.806	3.91		b 0.644	3.13
„ 6	20.60	a 0.748	3.63	20.56	a 0.668	3.25
„ „		b 0.742	3.60		b 0.669	3.25
„ 7	20.59	a 0.734	3.56	20.58	a 0.599	2.91
„ „		b 0.734	3.56		b 0.596	2.90
„ 8	20.57	a 0.775	3.77	20.58	a 0.718	3.49
„ „		b —	—		b 0.719	3.49
„ 9	20.60	a 0.868	4.21	20.58	a 0.579	2.81
„ „		b 0.873	4.24		b 0.581	2.82
„ 10	20.59	a 0.860	4.17	20.57	a 0.571	2.78
„ „		b 0.861	4.18		b 0.571	2.78
„ 11	20.58	a 0.851	4.14	20.57	a 0.558	2.71
„ „		b 0.850	4.13		b 0.555	2.70
„ 12	20.61	a 0.665	3.23	20.56	a 0.650	3.16
„ „		b 0.666	3.23		b 0.650	3.16
„ 13	20.58	a 0.849	4.13	20.57	a 0.557	2.71
„ „		b 0.852	4.14		b 0.557	2.71
„ 14	—	—	—	20.55	a 0.582	2.83
„ „	—	—	—		b 0.584	2.84
„ 15 + 16	20.57	a 0.846	4.11	20.58	a 0.623	3.03
„ „		b 0.847	4.12		b 0.626	3.04
„ 17	20.55	a 0.713	3.47	20.55	a 0.576	2.80
„ „		b 0.712	3.46		b 0.575	2.80
„ 18	20.58	a 0.740	3.60	20.56	a 0.600	2.92
„ „		b 0.740	3.60		b 0.600	2.92
„ 19	20.60	a 0.736	3.57	20.57	a 0.627	3.05
„ „		b 0.737	3.58		b 0.624	3.03
„ 20	20.61	a 0.690	3.35	20.55	a 0.640	3.11
„ „		b 0.691	3.35		b 0.641	3.12
„ 21	20.59	a 0.716	3.48	20.55	a 0.640	3.11
„ „		b 0.719	3.49		b 0.640	3.11
„ 22 + 23	20.60	a 0.653	3.17	20.58	a 0.646	3.14
„ „		b 0.653	3.17		b 0.645	3.13
„ 24	20.59	a 0.637	3.09	20.60	a 0.593	2.88
„ „		b 0.636	3.09		b 0.593	2.88
„ 25	20.59	a 0.735	3.57	20.60	a 0.632	3.07
„ „		b 0.735	3.57		b 0.629	3.05
„ 26	20.58	a 0.786	3.82	20.57	a 0.650	3.16
„ „		b 0.786	3.82		b 0.649	3.16
„ 27	20.60	a 0.801	3.89	20.59	a 0.651	3.16
„ „		b 0.801	3.89		b 0.650	3.16
„ 28	20.59	a 0.785	3.81	20.58	a 0.682	3.31
„ „		b 0.785	3.81		b 0.682	3.31
„ 29 + 30	20.62	a 0.757	3.67	20.60	a 0.669	3.25
„ „		b 0.758	3.68		b 0.670	3.25
V; 1	20.60	a 0.862	4.18	20.59	a 0.623	3.03
„ „		b 0.862	4.18		b 0.626	3.04
„ 2	20.59	a 0.805	3.91	20.58	a 0.671	3.26
„ „		b 0.805	3.91		b 0.668	3.25
„ 3	20.59	a 0.852	4.14	20.57	a 0.622	3.02

Datum 1871	Kuh Nr. I Milch Grm.	Fett Grm.	Fett Proc.	Kuh Nr. II Milch Grm.	Fett Grm.	Fett Proc.
V; 3	20.59	b 0.849	4.12	20.57	b 0.622	3.02
„ 4	20.58	a 0.795	3.86	20.57	a 0.599	2.91
„ „		b 0.793	3.85		b 0.598	2.91
„ 5	20.59	a 0.709	3.44	20.58	a 0.577	2.80
„ „		b 0.709	3.44		b 0.578	2.81
„ 6 + 7	20.60	a 0.869	4.22	20.59	a 0.593	2.88
„ „		b 0.873	4.24		b 0.592	2.88
„ 8	20.60	a 0.749	3.64	20.59	a 0.571	2.77
„ „		b 0.748	3.63		b 0.571	2.77
„ 9	20.61	a 0.752	3.65	20.60	a 0.532	2.58
„ „		b 0.748	3.63		b 0.532	2.58
„ 10	20.61	a 0.662	3.21	20.58	a 0.525	2.55
„ „		b 0.663	3.22		b 0.524	2.55
„ 11	20.59	a 0.691	3.36	20.60	a 0.506	2.46
„ „		b 0.690	3.35		b 0.505	2.45
„ 12	20.61	a 0.707	3.43	20.60	a 0.583	2.83
„ „		b 0.707	3.43		b 0.583	2.83
„ 13 + 14	20.61	a 0.685	3.32	20.58	a 0.595	2.89
„ „		b 0.687	3.33		b 0.592	2.88
„ 15	20.61	a 0.671	3.26	20.61	a 0.597	2.90
„ „		b 0.672	3.26		b 0.600	2.91
„ 16	20.58	a 0.615	2.99	20.58	a 0.602	2.93
„ „		b 0.615	2.99		b 0.599	2.91
„ 17	20.60	a 0.614	2.98	20.59	a 0.543	2.64
„ „		b 0.615	2.99		b 0.543	2.64
„ 18	20.60	a 0.671	3.26	20.58	a 0.574	2.79
„ „		b 0.671	3.26		b 0.578	2.81
„ 19	20.61	a 0.653	3.17	20.59	a 0.558	2.71
„ „		b 0.654	3.17		b 0.555	2.70
„ 20 + 21	20.61	a 0.649	3.15	20.60	a 0.581	2.82
„ „		b 0.651	3.16		b 0.578	2.81
„ 22	20.51	a 0.837	4.08	20.58	a 0.569	2.76
„ „		b 0.840	4.10		b 0.567	2.76
„ 23	20.60	a 0.621	3.01	20.59	a 0.564	2.74
„ „		b 0.621	3.01		b 0.562	2.73
„ 24	20.57	a 0.735	3.57	20.59	a 0.589	2.86
„ „		b 0.735	3.57		b 0.589	2.86
„ 25	20.61	a 0.718	3.48	20.58	a 0.581	2.82
„ „		b 0.718	3.48		b 0.580	2.82
„ 26	20.61	a 0.642	3.11	20.56	a 0.496	2.41
„ „		b 0.641	3.11		b 0.498	2.42
„ 28	20.58	a 0.687	3.34	20.58	a 0.553	2.69
„ „		b 0.689	3.35		b 0.553	2.69
„ 29	20.59	a 0.675	3.28	20.59	a 0.586	2.85
„ „		b 0.672	3.26		b 0.587	2.85
„ 30	20.58	a 0.707	3.44	20.57	a 0.609	2.96
„ „		b 0.707	3.44		b 0.608	2.96
„ 31	20.58	a 0.710	3.45	20.57	a 0.551	2.68
„ „		b 0.709	3.45		b 0.547	2.66
VI; 1	20.59	a 0.706	3.43	20.58	a 0.553	2.69
„ „		b 0.707	3.43		b 0.551	2.68
„ 2	20.61	a 0.679	3.29	20.57	a 0.607	2.95
„ „		b 0.683	3.31		b 0.607	2.95
„ 3 + 4	20.59	a 0.667	3.24	20.58	a 0.607	2.95
„ „		b 0.667	3.24		b 0.608	2.95
„ 5	20.58	a 0.670	3.25	20.58	a 0.589	2.86

Datum 1871	Kuh Nr. I Milch Grm.	Fett		Kuh Nr. II Milch Grm.	Fett	
		Grm.	Proc.		Grm.	Proc.
VI; 5	20.58	b 0.666	3.24	20.58	b 0.587	2.85
„ 6	20.54	a 0.661	3.22	20.57	a 0.581	2.82
„ „		b 0.662	3.22		b 0.581	2.82
„ 7	20.61	a 0.678	3.29	20.60	a 0.629	3.05
„ „		b 0.679	3.29		b 0.630	3.06
„ 8	20.62	a 0.654	3.17	20.59	a 0.577	2.80
„ „		b 0.656	3.18		b 0.579	2.81
„ 9	20.58	a 0.689	3.35	20.58	a 0.608	2.95
„ „		b 0.691	3.36		b 0.608	2.95
„ 10 + 11	20.59	a 0.637	3.09	20.58	a 0.622	3.02
„ „		b 0.637	3.09		b 0.622	3.02
„ 12	20.59	a 0.612	2.97	20.58	a 0.583	2.83
„ „		b 0.614	2.98		b 0.584	2.84
„ 13	20.57	a 0.648	3.15	20.57	a 0.593	2.88
„ „		b 0.650	3.16		b 0.597	2.90
„ 14	20.56	a 0.666	3.24	20.58	a 0.591	2.87
„ „		b 0.662	3.22		b 0.591	2.87
„ 15	20.57	a 0.634	3.08	20.57	a 0.601	2.92
„ „		b 0.637	3.10		b 0.602	2.93
„ 16	20.57	a 0.646	3.14	20.57	a 0.606	2.95
„ „		b 0.646	3.14		b 0.605	2.94
„ 18	20.57	a 0.595	2.89	20.58	a 0.562	2.73
„ „		b 0.595	2.89		b 0.562	2.73
„ 19	20.57	a 0.626	3.04	20.57	a 0.591	2.87
„ „		b 0.629	3.06		b 0.589	2.86
„ 20	20.57	a 0.648	3.15	20.56	a 0.579	2.82
„ „		b 0.648	3.15		b 0.577	2.81
„ 21	20.57	a 0.615	2.99	20.56	a 0.570	2.77
„ „		b 0.617	3.00		b 0.568	2.76
„ 22	20.57	a 0.660	3.21	20.57	a 0.589	2.86
„ „		b 0.660	3.21		b 0.587	2.85
„ 23	20.58	a 0.642	3.12	20.56	a 0.577	2.81
„ „		b 0.640	3.11		b 0.575	2.80
„ 25	20.58	a 0.656	3.19	20.56	a 0.595	2.89
„ „		b 0.653	3.17		b 0.595	2.89
„ 26	20.58	a 0.644	3.13	20.57	a 0.579	2.81
„ „		b 0.643	3.12		b 0.580	2.82
„ 27	20.60	a 0.640	3.11	20.56	a 0.585	2.85
„ „		b 0.643	3.12		b 0.586	2.85
„ 28	20.58	a 0.647	3.14	20.57	a 0.662	3.22
„ „		b 0.649	3.15		b 0.660	3.21
„ 29	20.57	a 0.682	3.32	20.55	a 0.646	3.14
„ „		b 0.685	3.33		b 0.651	3.17

Kuh Nr. I.

	Milch	Fett			
		a	a	b	b
	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
VI 30	20.57	0.689	3.35	0.691	3.36
VII 2	20.58	0.715	3.47	0.715	3.47
„ 3	20.58	0.719	3.49	0.716	3.48
„ 4	20.58	0.749	3.64	0.749	3.64
„ 5	20.58	0.720	3.50	0.719	3.49
„ 6	20.57	0.762	3.70	0.760	3.69
„ 7	20.56	0.742	3.61	0.743	3.61

Kuh Nr. I

	Milch	Fett			
		a	a	b	b
	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Proc.
VII; 9	20.57	0.692	3.36	0.695	3.38
„ 10	20.57	0.730	3.55	0.732	3.56
„ 11	20.58	0.667	3.24	0.662	3.22
„ 12	20.56	0.721	3.51	0.719	3.50
„ 13	20.56	0.686	3.34	0.684	3.33
„ 14	20.57	0.725	3.52	0.725	3.52
„ 16	20.58	0.692	3.36	0.692	3.36
„ 17	20.57	0.735	3.57	0.732	3.56
„ 18	20.57	0.742	3.61	0.743	3.61
„ 19	20.57	0.770	3.74	0.774	3.76
„ 20	20.58	0.716	3.48	0.716	3.48
„ 21	20.58	0.744	3.62	—	—

Datum 1872 und 1873	Kuh V			Kuh Nr. VI			Kuh Nr. VII			Kuh VIII		
	Milch	Fett		Milch	Fett		Milch	Fett		Milch	Fett	
	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.
XII 10				20.62	0.615	2.98	20.62	0.740	3.59	20.64	0.730	3.54
„ „				—	0.615	2.98	—	0.741	3.59	—	0.733	3.55
„ 11				20.61	0.607	2.95	20.65	0.790	3.83	20.64	0.752	3.64
„ „				—	0.605	2.94	—	0.780	3.78	—	0.745	3.61
„ 12				20.63	0.656	3.18	20.65	0.818	3.96	20.66	0.729	3.53
„ „				—	0.658	3.19	—	—	—	—	0.732	3.54
„ 13				20.62	0.579	2.81	20.64	0.762	3.69	20.63	0.838	4.06
„ „				—	0.577	2.80	—	0.759	3.68	—	0.840	4.07
„ 14+15				20.64	0.694	3.36	20.66	0.784	3.79	20.64	0.769	3.73
„ „				—	0.699	3.39	—	0.780	3.78	—	—	—
„ 16				20.61	0.602	2.92	20.64	0.844	4.09	20.65	0.792	3.84
„ „				—	0.599	2.91	—	0.846	4.10	—	—	—
„ 17				20.62	0.710	3.44	20.65	0.773	3.74	20.63	0.843	4.09
„ „				—	0.709	3.44	—	0.773	3.74	—	0.842	4.08
„ 18				20.65	0.670	3.24	20.64	0.751	3.64	20.65	0.838	4.06
„ „				—	0.673	3.26	—	0.752	3.64	—	0.840	4.07
„ 19				20.62	0.646	3.13	20.66	0.691	3.34	20.64	0.802	3.89
„ „				—	0.646	3.13	—	0.694	3.36	—	0.801	3.88
„ 20				20.64	0.643	3.12	20.63	0.898	4.38	20.68	0.458	2.21
„ „				—	0.643	3.12	—	—	—	—	0.456	2.21
„ 21+22				20.64	0.603	2.92	20.65	0.857	4.15	20.64	0.810	3.92
„ „				—	0.602	2.92	—	0.858	4.15	—	0.808	3.91
„ 23				20.62	0.683	3.31	20.64	0.797	3.86	20.64	0.701	3.40
„ „				—	0.684	3.32	—	0.794	3.85	—	0.700	3.39
„ 24+25				20.62	0.610	2.96	20.64	0.827	4.01	20.63	0.840	4.07
„ „				—	0.608	2.95	—	0.830	4.02	—	0.840	4.07
„ 26				20.62	0.661	3.21	20.65	0.853	4.13	20.64	0.766	3.71
„ „				—	—	—	—	0.852	4.13	—	0.767	3.72
„ 27				20.63	0.616	2.99	20.65	0.854	4.14	20.65	0.753	3.65
„ „				—	0.618	3.00	—	0.856	4.15	—	0.752	3.64
„ 28+29				20.61	0.681	3.30	20.65	0.827	4.00	20.64	0.761	3.69
„ „				—	0.681	3.30	—	—	—	—	0.764	3.70
„ 30				20.63	0.607	2.94	20.64	0.783	3.79	20.65	0.748	3.62
„ „				—	0.603	2.92	—	—	—	—	0.748	3.62
„ 31												
I 1				20.64	0.639	3.10	20.66	0.830	4.02	20.65	0.771	3.73
„ 2				20.61	0.694	3.37	20.66	0.771	3.73	20.64	0.783	3.79
„ 3				20.64	0.626	3.03	20.64	0.754	3.65	20.63	0.786	3.81
„ 4				20.62	0.602	2.92	20.64	0.789	3.82	20.64	0.659	3.19

Datum 1872 u. 1873	Kuh Nr. V			Kuh Nr. VI			Kuh Nr. VII			Kuh Nr. VIII		
	Milch	Fett		Milch	Fett		Milch	Fett		Milch	Fett	
	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.
I 5				20.63	0.784	3.80	20.67	0.787	3.81	20.68	0.621	3.00
„ 6				20.62	0.721	3.50	20.66	0.845	4.09	20.64	0.853	4.13
„ 7				20.63	0.651	3.16	20.65	0.936	4.53	20.65	0.853	4.13
„ 8				20.62	0.698	3.39	20.67	0.658	3.18	20.63	0.873	4.23
„ „				—	—	—	—	0.658	3.18	—	—	—
„ 9				20.64	0.679	3.29	20.65	1.088	5.27	20.64	0.847	4.10
„ „				—	—	—	—	1.091	5.28	—	—	—
„ 10				20.62	0.662	3.21	20.64	0.953	4.62	20.64	0.627	3.04
„ 11+12				20.64	0.642	3.11	20.67	0.888	4.30	20.65	0.783	3.79
„ 13				20.62	0.677	3.28	20.65	0.875	4.24	20.64	0.890	4.31
„ 14				20.62	0.654	3.17	20.67	0.859	4.16	20.64	0.835	4.05
„ 15				20.61	0.658	3.19	20.66	0.863	4.18	20.62	0.922	4.47
„ 16				20.60	0.617	3.00	20.64	0.843	4.08	20.61	0.867	4.21
„ 17				20.60	0.749	3.64	20.64	0.820	3.97	20.61	0.833	4.04
„ 18+19				20.62	0.641	3.11	20.68	0.873	4.22	20.63	0.797	3.86
„ 20				20.62	0.674	3.27	20.65	0.883	4.28	20.64	0.837	4.06
„ 21	20.61	0.631	3.06	20.62	0.701	3.40	20.65	0.886	4.29	20.64	0.720	3.49
„ „	—	—	—	—	0.702	3.40	—	0.885	4.29	—	0.721	3.49
„ 22	20.62	0.654	3.17	20.63	0.666	3.23	20.66	0.900	4.36	20.65	0.903	4.37
„ „	—	—	—	—	0.668	3.24	—	—	—	—	0.902	4.37
„ 23	20.62	0.647	3.14	20.63	0.742	3.60	20.66	0.869	4.21	20.65	0.726	3.52
„ „	—	0.645	3.13	—	0.740	3.59	—	0.869	4.21	—	0.726	3.52
„ 24	20.62	0.624	3.03	20.63	0.737	3.57	20.67	0.894	4.33	20.65	0.863	4.18
„ „	—	0.626	3.04	—	—	—	—	0.892	4.32	—	0.862	4.17
„25+26	20.61	0.649	3.15	20.63	0.687	3.33	20.66	0.928	4.49	20.65	0.837	4.05
„ 27	20.61	0.658	3.19	20.64	0.671	3.25	20.66	0.807	3.91	20.65	0.833	4.03
„ 28	20.60	0.690	3.35	20.66	0.684	3.31	20.65	0.944	4.57	20.67	0.912	4.41
„ 29	20.61	0.626	3.04	20.62	0.666	3.23	20.66	0.866	4.19	20.64	0.746	3.61
„ 30	20.60	0.701	3.40	20.61	0.606	2.94	20.65	0.974	4.72	20.64	0.897	4.35
„ 31	20.60	0.653	3.17	20.64	0.615	2.98	20.65	0.966	4.68	20.63	0.749	3.63
II 1+2	20.58	0.628	3.05	20.60	0.626	3.04	20.66	0.903	4.37	20.63	0.762	3.69
„ 3	20.57	0.651	3.16	20.62	0.692	3.36	20.66	0.880	4.26	20.66	0.711	3.44
„ 4	20.61	0.601	2.92	20.61	0.719	3.49	20.67	0.777	3.76	20.64	0.933	4.52
„ 5	20.61	0.690	3.35	20.64	0.560	2.71	20.69	0.948	4.58	20.67	0.748	3.62
„ 6	20.60	0.674	3.27	20.63	0.666	3.23	20.68	0.850	4.11	20.64	0.941	4.56
„ 7	20.60	0.646	3.14	20.63	0.630	3.05	20.68	0.814	3.94	20.65	0.756	3.66
„ 8+9	20.61	0.639	3.10	—	—	—	20.70	0.868	4.19	20.68	0.805	3.89
„ 10	20.61	0.672	3.26	20.63	0.666	3.23	20.69	0.888	4.29	20.66	0.847	4.10
„ 11	20.61	0.706	3.43	20.62	0.660	3.20	20.67	0.868	4.20	20.65	0.794	3.85
„ 12	20.61	0.655	3.18	20.64	0.711	3.44	20.67	0.915	4.43	20.68	0.644	3.11
„ 13	20.61	0.655	3.18	20.64	0.677	3.28	20.70	0.823	3.98	20.64	0.939	4.55
„ 14	20.61	0.661	3.21	20.64	0.637	3.09	20.68	0.955	4.62	20.66	0.774	3.75
„15+16	20.61	0.637	3.09	20.64	0.649	3.14	20.68	0.933	4.51	20.67	0.738	3.57
„ 17	20.62	0.615	2.98	20.64	0.599	2.90	20.69	0.765	3.70	—	—	—
„ 18	20.59	0.719	3.49	20.60	0.675	3.28	20.65	0.863	4.18	20.63	0.766	3.71
„ 19	20.61	0.621	3.01	20.61	0.646	3.13	20.65	0.858	4.15	20.60	1.012	4.91
„ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.010	4.90
„ 20	20.60	0.740	3.59	—	—	—	20.66	1.030	4.99	20.63	0.903	4.38
„ 21	20.60	0.692	3.36	20.61	0.647	3.14	20.67	0.887	4.29	20.63	0.695	3.37
„22+23	20.62	0.727	3.53	20.61	0.665	3.23	20.64	0.848	4.11	20.64	0.743	3.60
„ 24	20.59	0.651	3.16	20.61	0.668	3.24	20.69	0.845	4.08	20.65	0.794	3.85
„ 25	20.60	0.698	3.39	20.62	0.651	3.16	20.68	0.878	4.25	20.63	0.882	4.28
„ 26	20.59	0.683	3.32	20.61	0.656	3.18	20.68	0.737	3.56	20.63	0.869	4.21
„ 27	20.60	0.660	3.20	20.61	0.761	3.69	20.65	0.819	3.97	20.63	0.852	4.13
„ 28	20.56	1.138	5.54	20.63	0.623	3.02	20.65	0.942	4.56	20.65	0.820	3.97
„ „	—	1.137	5.53	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Datum 1872 u. 1873	Kuh Nr. V			Kuh Nr. VI			Kuh Nr. VII			Kuh Nr. VIII		
	Milch	Fett		Milch	Fett		Milch	Fett		Milch	Fett	
	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.	Grm.	Grm.	Proc.
III 1+2	20.61	0.738	3.58	20.61	0.738	3.58	20.68	0.856	4.14	20.64	0.800	3.88
„ 3	20.60	0.762	3.70	20.61	0.702	3.41	20.68	0.942	4.56	20.64	0.815	3.95
„ 4	20.59	0.707	3.43	20.63	0.618	3.00	20.64	0.986	4.78	20.64	0.791	3.83
„ 5+6	20.63	0.678	3.29	20.66	0.650	3.15	20.68	0.817	3.95	20.65	0.857	4.15
„ 7	20.61	0.697	3.38	20.62	0.670	3.25	20.66	0.896	4.34	20.64	0.811	3.93
„ 8+9	20.61	0.718	3.48	20.64	0.636	3.08	20.69	0.919	4.44	20.66	0.725	3.51
„ 10	20.59	0.862	4.19	20.62	0.580	2.81	20.63	0.941	4.56	20.63	0.798	3.87
„ 11	20.59	0.726	3.53	20.61	0.692	3.36	20.66	0.825	3.99	20.66	0.868	4.20
„ 12	20.62	0.704	3.41	20.62	0.683	3.31	20.64	0.914	4.43	20.63	0.903	4.38
„13+14	20.60	0.775	3.76	20.62	0.669	3.24	20.69	0.928	4.49	20.64	0.798	3.87
„15+16	20.58	0.900	4.37	20.61	0.685	3.32	20.67	0.913	4.42	20.64	0.736	3.57
„ 17	20.60	0.786	3.82	20.60	0.668	3.24	20.67	0.865	4.18	20.64	0.768	3.72
„ 18	20.63	0.631	3.06	20.62	0.725	3.52	20.70	0.837	4.04	—	—	—
„ 19	20.59	0.892	4.33	20.63	0.730	3.54	20.68	0.876	4.24	20.65	0.940	4.55
„ 20	20.60	0.807	3 92	20.62	0.600	2.91	20.67	0.863	4.18	20.64	0.905	4.38
„ 21	20.61	0.906	4.40	20.62	0.777	3.77	20.67	0.830	4.02	20.65	0.811	3.92
„22+23	20.63	0.804	3.90	20.63	0.728	3.53	20.67	1.007	4.87	20.66	0.804	3.89
„ 24	20.62	0.807	3.91	20.63	0.673	3.26	20.65	0.983	4.76	20.65	0.835	4.04
„ 25	20.61	0.802	3.89	20.65	0.664	3.22	20.67	0.966	4.67	20.63	0.889	4.31
„ 26	20.61	0.820	3.98	20.62	0.688	3.34	20.64	0.998	4.84	20.65	0.878	4.25
„ 27	20.60	0.810	3.93	20.64	0.653	3.16	20.64	1.043	5.05	20.63	0.832	4.03
„ 28	20.63	0.890	4.31	20.62	0.669	3.24	20.64	1.124	5.45	20.67	0.738	3.57
„29+30	20.64	0.774	3.75	20.64	0.651	3.15	20.65	1.032	5.00	20.66	0.838	4.06
„ 31	20.61	0.888	4.31	20.65	0.653	3.16	20.67	0.893	4.32	20.66	0.753	3.64
IV 1	20.60	0.819	3.98	20.63	0.718	3.48	20.65	0.894	4.33	20.63	0.883	4.28
„ 2	20.61	0.682	3.31	20.62	0.643	3.12	20 67	0.901	4.36	20.66	0.798	3.86
„ 3	20.61	0.746	3.62	20.63	0.684	3.32	20.64	1.184	5.74	20.63	0.938	4.55
„ 4	20.61	0.844	4.10	20.63	0.667	3.23	20.66	1.007	4.87	20.65	0.779	3.77
„ 5+6	20.62	0.945	4.58	20.63	0.696	3.37	20.67	1.043	5.05	20.65	0.906	4.39
„ 7	20.61	0.903	4.38	20.63	0.668	3.24	20.66	1.001	4.85	20.65	0.794	3.85
„ 8	20.62	0.792	3.84	20.62	0.645	3.13	20.68	0.972	4.70	20.65	0.741	3.59
„ 9	20.61	0.832	4.04	20.63	0.684	3.32	20.66	0.964	4.67	20.66	0.749	3.63
„ 10	20.62	0.982	4.76	20.62	0.845	4.10	20.67	0.998	4.83	20.64	0.959	4.65

G. Bestimmungen des Milchzuckers.

Zur Zuckerbestimmung wurden 25 CC. Milch aus einer Pipette, welche unserem Gewichte genau angepaßt war, abgemessen und nach dem Coaguliren auf 500 CC. aufgefüllt. Mit der filtrirten Lösung wurden 10 CC. Fehling'scher Lösung austitrirt, deren Wirkungswerth durch zwei- bis dreimalige Titration mit einer Lösung von reinem Milchzucker festgestellt war.

Titer-Stellung der Fehling'schen Lösungen:

a Bezeichnung der v. Fehling'schen Lösung	b zu 300 CC. aufgelöster Milchzucker Grm.	c zu 10 CC. v. Fehling'scher Lösung verbraucht v. b CC.	d 10 CC. v. Fehl. Lösung entsprechen Milchzucker Grm.
B	2.010	10.8	0.0724
C	2.010	10.0	0.0670
D	2.010	10.0	0.0670
E	2.015	9.8	0.0658
F	2.005	9.8	0.0655
G	2.003	10.2	0.0681
H	2.010	10.0	0.0670
A	2.010	10.0	0.0670
I	2.010	10.2	0.06834
K	2.010	10.0	0.0670

Datum 1870	Bezeichnung der Fehling'schen Lösung	Kuh Nr. I: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. I: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr II.: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr II.: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr II.: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. III: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. III: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. III: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. IV: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. IV: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. IV: in der angewandten Milch Zucker Grm.
II. 8	B	25.71	28.8	1.2563	25.71	29.4	1.2306	25.72	31.8	1.1377	25.74	28.8	1.2563
„ 9	„	25.71	30.8	1.1747	25.70	33.4	1.1523	25.73	33.2	1.0898	25.84	31.6	1.1449
„ 10	„	25.69	29.6	1.2223	25.70	30.2	1.1980	25.71	32.0	1.1306	25.71	30.0	1.2060
„ 14+15	„	25.72	29.6	1.2223	25.72	30.2	1.1980	25.73	31.6	1.1449	25.70	32.2	1.1236
„ 16	„	25.72	28.2	1.2830	25.71	29.4	1.2306	25.71	32.4	1.1167	25.71	29.8	1.2141
„ 17	„	25.72	27.0	1.3400	25.70	29.8	1.2141	25.73	31.4	1.1522	25.71	29.2	1.2390
„ 22	C	25.71	27.4	1.2226	25.71	29.4	1.1395	25.74	28.0	1.1964	25.71	29.2	1.1473
„ 23	„	25.69	27.8	1.2050	25.68	30.6	1.0948	25.73	29.2	1.1473	25.71	29.8	1.1242
„ 24	„	25.71	28.2	1.1879	25.69	31.4	1.0669	25.76	28.8	1.1632	25.69	30.8	1.0877
„ 25	„	25.69	27.0	1.2407	25.70	30.0	1.1167	25.72	29.2	1.1473	25.71	30.0	1.1167
„ 26	„	25.70	27.2	1.2316	25.71	30.4	1.1020	25.73	29.6	1.1318	25.70	30.2	1.1093
III. 1	„	25.70	25.8	1.2984	25.70	29.4	1.1395	25.76	27.4	1.2226	25.70	31.6	1.0601
„ 2	„	25.72	25.6	1.3086	25.70	29.8	1.1242	25.76	28.0	1.1964	25.70	30.6	1.0948
„ 3	„	25.70	25.8	1.2984	25.71	28.6	1.1713	25.74	28.6	1.1713	25.72	28.8	1.1632
„ 8	„	25.72	27.6	1.2138	25.70	29.2	1.1473	25.75	28.4	1.1796	25.72	28.8	1.1632
„ 9	„	25.71	26.4	1.2689	25.71	29.4	1.1395	25.75	28.8	1.1632	25.73	28.8	1.1632
„ 10	„	25.72	26.6	1.2594	25.71	29.2	1.1473	25.75	28.4	1.1796	25.73	29.2	1.1473
„ 15	„	25.72	27.4	1.2226	25.72	29.6	1.1318	25.74	28.6	1.1713	25.72	30.8	1.0877
„ 16	„	25.73	26.8	1.2500	25.71	29.0	1.1552	25.74	28.8	1.1632	25.74	28.8	1.1632
„ 17	„	25.73	26.6	1.2594	25.72	29.2	1.1473	25.75	27.8	1.2050	25.73	29.6	1.1318
„ 18	„	25.72	26.8	1.2500	—	—	—	25.76	27.8	1.2050	25.74	29.0	1.1552
„ 19	„	25.72	27.6	1.2138	—	—	—	25.77	28.0	1.1964	25.74	29.8	1.1242
„ 22	„	25.70	26.8	1.2500	25.70	29.6	1.1318	25.74	28.6	1.1713	25.73	28.8	1.1632
„ 23	„	25.72	26.2	1.2786	25.70	29.4	1.1395	25.76	27.6	1.2138	25.73	29.6	1.1318
„ 24	„	25.72	26.6	1.2594	25.70	29.4	1.1395	25.75	28.4	1.1796	25.73	29.6	1.1318
„ 28	„	—	—	—	25.70	29.2	1.1473	—	—	—	—	—	—
„ 29	„	25.73	26.6	1.2594	25.70	28.8	1.1632	25.76	28.0	1.1964	25.75	28.6	1.1713

Datum 1870	Bezeichnung der Fehling'schen Lösung	Kuh Nr. I: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. I: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. II: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. II: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. III: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. III: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. III: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. IV: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. IV: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. IV: in der angewandten Milch Zucker Grm.
III. 30	C u. D [1]	25.73	26.2	1.2786	25.70	28.6	1.1713	25.77	28.6	1.1713	25.76	29.4	1.1395
„ 31	D	25.75	26.8	1.2500	25.71	30.6	1.0948	25.76	29.8	1.1242	25.74	30.6	1.0948
IV. 1	„	—	—	—	25.70	31.0	1.0806	—	—	—	—	—	—
„ 4	„	25.72	28.2	1.1879	—	—	—	25.75	28.6	1.1713	25.73	29.0	1.1552
„ 5	„	25.70	27.8	1.2050	25.70	30.8	1.0877	25.74	29.8	1.1242	25.73	30.2	1.1093
„ 6	„	25.72	27.6	1.2138	25.69	31.0	1.0806	25.74	30.0	1.1167	25.73	29.0	1.1552
„ 7	„	25.71	27.2	1.2316	25.69	30.4	1.1020	25.73	29.0	1.1552	25.72	30.0	1.1167
„ 8	„	25.72	27.6	1.2138	—	—	—	25.75	29.0	1.1552	25.72	30.0	1.1167
„ 11	„	25.71	26.8	1.2500	—	—	—	25.75	28.0	1.1964	25.72	29.6	1.1318
„ 12	„	25.72	27.0	1.2407	25.69	30.2	1.1093	25.75	27.8	1.2050	25.74	29.0	1.1552
„ 13	„	25.70	26.4	1.2689	25.68	29.6	1.1318	25.76	27.8	1.2050	25.72	30.4	1.1020
„ 21	„	25.69	27.4	1.2226	25.69	30.8	1.0877	25.76	28.4	1.1796	25.73	30.2	1.1093
„ 22	„	25.72	27.8	1.2050	25.68	30.4	1.1020	25.74	28.4	1.1796	25.73	30.0	1.1167
„ 23+24	„	25.73	27.4	1.2226	25.70	30.4	1.1020	25.77	28.6	1.1713	25.74	30.4	1.1020
V. 11	„	25.71	27.0	1.2407	25.69	30.4	1.1020	25.76	28.4	1.1796	25.75	31.0	1.0806
„ 12	„	25.71	27.0	1.2407	25.70	30.0	1.1167	25.76	28.0	1.1964	25.71	30.8	1.0877
„ 13	„	25.70	28.4	1.1796	25.70	29.8	1.1242	25.74	30.2	1.1093	25.71	30.6	1.0948

1) D für Kuh III und IV.

Datum 1871	Bezeichnung der Fehling'schen Lösung	Kuh Nr. I: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. I: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. II: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. II: in der angewandten Milch Zucker Grm.
II. 8	E	25.76	26.2	1.256	25.71	28.8	1.142
„ 9	„	25.78	26.8	1.228	25.72	29.0	1.134
„ 10	„	25.74	27.2	1.210	25.70	27.8	1.183
„ 11+12	„	25.73	28.2	1.167	25.71	28.4	1.158
„ 13	„	25.73	26.8	1.228	25.72	28.4	1.158
„ 14	„	25.73	27.2	1.210	25.68	28.4	1.158
„ 15	„	25.71	27.2	1.210	25.70	30.4	1.082
„ 16	„	25.77	26.0	1.265	25.71	27.8	1.183
„ 18+19	„	25.75	26.2	1.256	25.72	28.4	1.158
„ 20	„	25.71	26.8	1.228	25.72	29.4	1.119
„ 21	„	25.74	26.4	1.246	25.71	27.8	1.183
„ 22	„	25.73	26.4	1.246	25.71	28.2	1.167
„ 23	„	25.73	27.2	1.210	25.70	30.4	1.082
„ 24	„	25.74	26.6	1.237	25.71	30.2	1.089
„ 25+26	„	25.73	27.8	1.183	25.71	30.2	1.089
„ 27	„	25.73	28.0	1.175	25.70	30.0	1.097
„ 28	„	25.69	27.6	1.192	25.71	30.0	1.097
III. 1	„	25.73	28.6	1.150	25.71	31.0	1.061
„ 2	„	25.75	27.6	1.192	25.71	30.8	1.068
„ 6	„	25.74	27.8	1.183	25.72	30.6	1.075
„ 7	„	25.72	26.8	1.228	25.70	29.0	1.134
„ 8	„	25.73	26.8	1.228	25.69	30.2	1.089
„ 9	„	25.73	28.0	1.175	25.70	29.2	1.127
„ 10	„	25.73	27.2	1.210	25.70	29.0	1.134
„ 11+12	„	25.75	27.2	1.210	25.71	29.2	1.127
„ 13	„	25.74	26.8	1.228	25.70	27.6	1.192
„ 14	F	25.70	29.4	1.114	25.63	31.4	1.043
„ 15	„	25.72	29.8	1.099	25.70	30.4	1.077
„ 16	„	25.72	28.4	1.154	25.72	29.0	1.129
„ 17	„	25.73	28.8	1.137	25.74	29.4	1.114
„ 18	„	25.74	28.6	1.145	—	—	—
„ 19	„	25.72	28.6	1.145	25.72	31.0	1.056
„ 20	„	25.76	28.8	1.137	25.73	31.2	1.050
„ 21	„	25.75	28.6	1.145	25.73	29.6	1.106
„ 22	„	25.75	27.2	1.204	25.74	30.2	1.084
„ 23	„	25.74	27.6	1.187	25.72	30.2	1.084
„ 24	„	25.74	27.6	1.187	25.72	30.4	1.077
„ 25+26	„	25.75	26.6	1.231	25.73	28.2	1.161
„ 27	„	25.74	27.0	1.213	25.73	29.2	1.122
„ 28	„	25.77	27.0	1.213	25.74	30.4	1.077
„ 29	„	25.77	27.2	1.204	25.74	31.0	1.056
„ 30	„	25.77	27.4	1.195	25.70	29.6	1.106
„ 31	„	25.75	27.0	1.213	25.73	29.4	1.114
IV. 1+2	„	25.77	27.0	1.213	25.71	29.2	1.122
„ 3	„	25.76	27.2	1.204	25.73	29.2	1.122
„ 4	„	25.73	27.4	1.195	25.72	28.2	1.161
„ 5	„	25.75	27.4	1.195	25.71	29.4	1.114
„ 6	„	25.75	28.2	1.161	25.70	29.6	1.106
„ 7	„	25.74	29.0	1.129	25.73	30.8	1.063
„ 10	„	25.74	29.8	1.099	25.71	31.4	1.043
„ 11	„	25.73	28.8	1.137	25.71	30.0	1.092
„ 12	„	25.76	28.2	1.161	25.70	31.8	1.030
„ 13	„	25.72	28.8	1.137	25.71	32.0	1.023

Datum 1871		Bezeichnung der Fehling'schen Lösung	Kuh Nr. I angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. I in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. II angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. II in der angewandten Milch Zucker Grm.
IV.	14	F	—	—	—	25.69	31.6	1.036
„	15+16	„	25.72	29.4	1.114	25.72	31.0	1.056
„	17	„	25.69	30.4	1.077	25.68	32.8	0.998
„	18	„	25.73	28.4	1.154	25.70	31.4	1.043
„	19	„	25.75	27.6	1.187	25.71	31.6	1.036
„	20	„	25.76	26.6	1.231	25.68	30.6	1.070
„	21	„	25.74	27.0	1.213	25.69	31.4	1.043
„	22+23	„	25.75	26.8	1.222	25.72	30.0	1.092
„	24	„	25.73	26.8	1.222	25.75	29.8	1.099
„	25	„	25.73	25.8	1.269	25.75	29.4	1.114
„	26	„	25.72	27.0	1.213	25.71	29.2	1.122
„	27	„	25.75	26.4	1.241	25.74	29.0	1.129
„	28	„	25.74	26.6	1.231	25.73	29.0	1.129
„	29+30	„	25.77	26.2	1.250	25.75	28.2	1.161
V	1	„	25.76	26.2	1.250	25.74	29.0	1.129
„	2	G	25.74	27.4	1.243	25.73	30.2	1.127
„	3	„	25.74	28.2	1.207	25.71	31.0	1.098
„	4	„	25.73	28.2	1.207	25.71	31.2	1.091
„	5	„	25.74	29.0	1.174	25.73	31.4	1.084
„	6+7	„	25.75	26.6	1.280	25.74	29.0	1.174
„	8	„	25.75	27.2	1.252	25.75	30.2	1.127
„	9	„	25.77	28.0	1.216	25.75	30.6	1.113
„	10	„	25.76	26.4	1.290	25.72	30.0	1.135
„	11	„	25.73	27.0	1.261	25.75	29.6	1.150
„	12	„	25.76	27.4	1.243	25.75	29.6	1.150
„	13+14	„	25.76	27.8	1.225	25.73	29.8	1.143
„	15	„	25.77	28.0	1.216	25.76	29.8	1.143
„	16	„	25.73	28.0	1.216	25.73	28.6	1.191
„	18	„	25.75	27.4	1.243	25.73	29.4	1.158
„	19	„	25.76	28.4	1.199	25.74	29.0	1.174
„	20+21	„	25.76	28.0	1.216	25.75	29.8	1.143
„	22	„	25.64	28.6	1.191	25.73	29.8	1.143
„	23	„	25.76	28.8	1.182	25.73	29.8	1.143
„	24	„	25.71	27.8	1.225	25.74	30.0	1.135
„	25	„	25.76	28.2	1.207	25.73	29.8	1.143
„	26	„	25.76	27.4	1.243	25.70	29.6	1.150
„	29	„	25.74	27.4	1.243	25.74	29.0	1.174
„	30	„	25.72	27.2	1.252	25.71	29.4	1.158
„	31	„	25.73	27.0	1.261	25.71	29.2	1.166
VI.	1	„	25.74	26.8	1.271	25.72	28.8	1.182
„	2	„	25.76	27.0	1.261	25.72	28.4	1.199
„	3+4	„	25.74	26.6	1.280	25.73	28.6	1.191
„	5	„	25.73	27.4	1.243	25.73	29.6	1.150
„	6	„	25.68	27.6	1.234	25.72	29.6	1.150
„	7	„	25.77	27.0	1.261	25.75	28.6	1.191
„	8	„	25.77	27.4	1.243	25.74	29.2	1.166
„	9	„	25.72	27.0	1.261	25.73	29.0	1.174
„	10+11	„	25.74	26.6	1.280	25.72	28.4	1.199
„	12	„	25.73	26.8	1.271	25.72	29.0	1.174
„	13	„	25.71	27.2	1.252	25.72	28.8	1.182
„	14	„	25.70	27.8	1.225	25.73	28.6	1.191
„	15	„	25.72	28.0	1.216	25.71	28.8	1.182
„	16	„	25.71	27.8	1.225	25.72	29.2	1.166

Datum 1871	Bezeichnung der Fehling'schen Lösung	Kuh Nr. I: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. I: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. I: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. II: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. II: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. II: in der angewandten Milch Zucker Grm.
VI. 18	G	25.71	28.2	1.207	25.72	29.4	1.158
„ 19	„	25.71	28.6	1.191	25.71	29.8	1.143
„ 20	„	25.72	28.0	1.216	25.70	29.4	1.158
„ 21	„	25.71	27.8	1.225	25.70	29.6	1.150
„ 22	„	25.72	27.8	1.225	25.71	29.6	1.150
„ 23	„	25.72	27.8	1.225	25.70	29.0	1.174
„ 25	„	25.73	27.6	1.234	25.70	28.6	1.191
„ 26	„	25.73	27.0	1.261	25.72	28.6	1.191
„ 27	„	25.75	27.0	1.261	25.70	28.2	1.207
„ 28	H	25.72	27.0	1.241	25.71	29.6	1.132
„ 29	„	25.71	27.6	1.214	25.69	30.8	1.088
„ 30	„	25.72	27.6	1.214	—	—	—
VII. 2	„	25.72	27.6	1.214	—	—	—
„ 3	„	25.72	27.4	1.223	—	—	—
„ 4	„	25.72	27.0	1.241	—	—	—
„ 5	„	25.73	27.6	1.214	—	—	—
„ 6	„	25.71	27.6	1.214	—	—	—
„ 7	„	25.70	27.4	1.223	—	—	—
„ 9	„	25.72	27.4	1.223	—	—	—
„ 10	„	25.71	27.4	1.223	—	—	—
„ 11	„	25.72	27.0	1.241	—	—	—
„ 12	„	25.70	27.0	1.241	—	—	—
„ 13	„	25.70	27.0	1.241	—	—	—
„ 14	„	25.72	27.4	1.223	—	—	—
„ 16	„	25.73	27.4	1.223	—	—	—
„ 17	„	25.72	27.8	1.205	—	—	—
„ 18	„	25.72	27.8	1.205	—	—	—
„ 19	„	25.72	27.8	1.205	—	—	—
„ 20	„	25.73	27.6	1.214	—	—	—
„ 21	„	25.72	27.8	1.205	—	—	—

Datum 1872 + 1873	Bezeichnung der Fehling'schen Lösung	Kuh Nr. VI: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VI: verbrauchte Milch-Flüssigkeit CC.	Kuh Nr. VI: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. VII: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VII: verbrauchte Milch-Flüssigkeit CC.	Kuh Nr. VII: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. VIII: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VIII: verbrauchte Milch-Flüssigkeit CC.	Kuh Nr. VIII: in der angewandten Milch Zucker Grm.
XII. 10	A	25.78	25.2	1.329	25.78	25.8	1.298	25.80	25.0	1.340
„ 11	„	25.76	25.4	1.319	25.82	25.4	1.319	25.81	24.8	1.351
„ 12	„	25.79	25.8	1.298	25.82	26.2	1.279	25.82	25.4	1.319
„ 17	„	25.78	25.8	1.298	25.81	26.0	1.288	25.79	26.8	1.250
„ 18	„	25.81	26.2	1.279	25.81	26.8	1.250	25.81	26.6	1.259
„ 19	„	25.77	25.8	1.298	25.83	26.2	1.279	25.80	26.8	1.250
„ 26	„	25.78	26.4	1.269	25.81	26.0	1.288	25.80	26.4	1.269
„ 27	„	25.79	26.0	1.288	25.81	26.8	1.250	25.82	26.2	1.279
„ 28+29	„	25.77	26.2	1.279	25.81	26.4	1.269	25.80	26.4	1.269
I. 2	„	25.76	26.2	1.279	25.82	25.8	1.298	25.80	27.8	1.205
„ 3	„	25.80	26.0	1.288	25.80	26.2	1.279	25.79	27.2	1.232
„ 4	„	25.78	26.4	1.269	25.80	26.6	1.259	25.81	27.0	1.241
„ 5	„	25.79	26.6	1.259	25.84	26.8	1.250	25.85	26.8	1.250
„ 6	„	25.77	27.0	1.241	25.83	27.6	1.214	25.80	27.8	1.205
„ 9	„	25.80	25.0	1.340	25.82	25.8	1.298	25.81	26.4	1.269
„ 10	„	25.78	25.4	1.319	25.80	26.0	1.288	25.81	25.8	1.298
„ 14	„	25.77	25.6	1.309	25.83	25.4	1.319	25.80	26.2	1.279
„ 15	„	25.76	25.6	1.309	25.83	24.8	1.351	25.77	25.8	1.298
„ 16	„	25.75	25.8	1.298	25.80	25.6	1.309	25.77	25.8	1.298

Datum 1873	Bezeichnung der Fehling'schen Lösung	Kuh Nr. V: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. V: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. V: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. VI: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VI: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. VI: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. VII: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VII: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. VII: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. VIII: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VIII: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. VIII: in der angewandten Milch Zucker Grm.
I. 21	A	25.76	25.6	1.309	25.78	26.0	1.288	25.82	25.4	1.319	25.81	25.8	1.298
„ 22	„	25.77	25.6	1.309	25.79	25.4	1.319	25.82	26.0	1.288	25.81	26.2	1.279
„ 23	„	25.77	26.0	1.288	25.78	25.8	1.298	25.83	25.6	1.309	25.82	25.6	1.309
„ 27	I	25.76	27.2	1.256	25.80	26.8	1.275	25.83	27.0	1.266	25.81	27.2	1.256
„ 28	„	25.76	27.6	1.238	25.82	27.4	1.247	25.81	27.2	1.256	25.84	27.0	1.266
„ 29	„	25.76	27.8	1.229	25.77	26.4	1.294	25.83	27.2	1.256	25.80	27.0	1.266
„ 30	„	25.75	28.0	1.220	25.76	26.6	1.285	25.81	27.0	1.266	25.80	27.0	1.266
„ 31	„	25.75	28.4	1.203	25.81	26.4	1.294	25.81	26.8	1.275	25.79	27.4	1.247
II. 4	„	25.77	28.4	1.203	25.77	26.4	1.294	25.84	26.4	1.294	25.80	26 2	1.304
„ 5	„	25.76	28.6	1.195	25.81	26.0	1.314	25.86	25.0	1.367	25.84	26.4	1.294
„ 6	„	25.76	28.4	1.203	25.79	25.2	1.356	25.85	25.6	1.335	25.80	26.4	1.294
„ 11	„	25.76	28.4	1.203	25.78	25.8	1.324	25.84	24.8	1.378	25.82	27.8	1.229
„ 12	„	25.77	28.6	1.195	25.79	26.2	1.304	25.84	24.8	1.378	25.85	27.2	1.256
„ 13	„	25.76	28.2	1.212	25.81	26.0	1.314	25.88	25.4	1.345	25.81	27.0	1.266
„ 17	„	25.77	27.8	1.229	25.80	26.0	1.314	25.87	26.6	1.285	25.85	26.8	1.275
„ 18	„	25.74	28.0	1.220	25.76	25.8	1.324	25.82	26.4	1.294	25.79	26.6	1.285
„ 19	„	25.76	28.8	1.186	25.76	25.8	1.324	25.81	28.8	1.186	25.76	27.4	1.247
„ 20	„	25.76	28.4	1.203	—	—	—	25.83	26.8	1.275	25.79	26.4	1.294
„ 21	„	25.75	28.0	1.220	25.76	26.4	1.294	25.84	26.4	1.294	25.79	26.0	1.314
„ 25	„	25.75	28.0	1.220	25.78	26.4	1.294	25.85	26.8	1.275	25.79	27.0	1.266
„ 26	„	25.74	28.6	1.195	25.76	26.0	1.314	25.85	26.2	1.304	25.79	26.4	1.294

Datum 1873	Bezeichnung der Fehling'schen Lösung	Kuh Nr. V: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. V: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. V: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. VI: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VI: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. VI: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. VII: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VII: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. VII: in der angewandten Milch Zucker Grm.	Kuh Nr. VIII: angewandte Milch Grm.	Kuh Nr. VIII: verbrauchte Milchflüssigkeit CC.	Kuh Nr. VIII: in der angewandten Milch Zucker Grm.
II. 27	I	25.75	29.4	1.162	25.77	25.4	1.345	25.82	26.2	1.304	25.79	25.8	1.324
III. 4	„	25.74	28.2	1.212	25.79	25.4	1.345	25.80	26.0	1.314	25.80	26.0	1.314
„ 5 + 6	„	25.79	27.2	1.256	25.82	24.2	1.412	25.85	25.6	1.335	25.82	25.8	1.324
„ 11	K	25.74	28.2	1.188	25.77	24.4	1.373	25.83	25.8	1.298	25.83	26.2	1.279
„ 12	„	25.77	28.2	1.188	25.78	24.4	1.373	25.80	26.2	1.279	25.78	26.8	1.250
„ 13+14	„	25.75	29.0	1.155	25.77	24.6	1.362	25.87	25.8	1.298	25.80	26.4	1.269
„ 18	„	25.79	29.6	1.132	25.78	24.4	1.373	25.87	26.2	1.279	—	—	—
„ 19	„	25.73	29.6	1.132	25.78	25.0	1.340	25.85	25.4	1.319	25.81	25.4	1.319
„ 20	„	25.76	28.8	1.163	25.77	24.4	1.373	25.84	25.8	1.298	25.80	25.6	1.309
„ 21	„	25.76	28.6	1.171	25.78	25.4	1.319	25.84	26.0	1.288	25.81	26.4	1.269
„ 22+23	„	25.79	29.0	1.155	25.79	26.6	1.259	25.84	27.4	1.223	25.83	26.4	1.269
„ 25	„	25.76	28.2	1.188	25.82	26.8	1.250	25.84	26.8	1.250	25.79	26.8	1.250
„ 26	„	25.76	27.8	1 205	25.77	26.0	1.288	25.80	28.0	1.196	25.82	27.6	1.214
„ 27	„	25.76	28.2	1.188	25.80	26.2	1.279	25.81	27.4	1.223	25.79	27.4	1.223
IV. 1	„	25.75	28.8	1.163	25.79	26.2	1.279	25.81	27.8	1.205	25.79	27.4	1.223
„ 2	„	25.77	29.6	1.132	25.77	26.2	1.279	25.84	27.4	1.223	25.82	27.6	1.214
„ 3	„	25.76	29.0	1.155	25.78	26.2	1.279	25 80	27.4	1.223	25.79	27.0	1.241
„ 8	„	25.77	27.6	1.214	25.77	25.8	1.298	25.85	26.2	1.279	25.81	26.4	1.269
„ 9	„	25.76	28.0	1.196	25.79	25.8	1.298	25.83	26.2	1.279	25.83	26.4	1.269
„ 10	„	25.77	27.4	1.223	25.78	25.8	1.298	25.84	26.0	1.288	25.80	26.2	1.279

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen in den Monaten December 1876 bis Mai 1877,

angestellt in

Göttingen

3mal täglich: Morgens 6, Nachmittags 2, Abends 10 Uhr.

	Barometer								Thermometer										Regen- und Schneefall	Feuchtigkeitszustand der Luft in Proc. der bei der jedesmalig. Temperatur möglich. Wassermenge.					
	höchster Stand			tiefster Stand			Mittel vom Monat		höchster Stand		tiefster Stand		Mittl vom Mon.	Tage mit m.T.			Höhe in Par.	größter		geringster		mittl.
	Datum	Par.		Datum	Par.		Par.		Datum	Grad R.	Datum	Grad R.	Grad R.	unter 0°	über 0°	Frost		Datum	Procent	Datum	Procent	Procent
December	26	28. 0, 10	A.	4	26. 9,58	R.	27. 4,38		3	9,6	27	—11,8	2,57	6	25	8	1. 8,63	öf	98	31	69	87,6
Januar	21	28. 2,60	A.	30	26.10,77	A.	27. 7,11		9	12,7	27	—3,4	2,99	5	26	9	2.11,00	öf	98	1	43	84,2
Februar	5	27.11,43	R.	26	26. 8,52	R.	27. 5,76		15	8,3	28	—5,4	2,81	2	26	6	2.10,39	öf	98	16	65	85,7
März	2	28. 0,13	M.	21	26.11,05	M.	27. 4,94		28	10,6	2	—12,6	1,73	7	24	14	1. 3,43	öf	98	28	42	81,5
April	15	27.10,32	M.	5	27. 1,53	M.	27. 5,63		10	18,1	15/16	—1,5	5,33	0	30	5	— 8,51	24	98	16	35	72,6
Mai	2	27. 9,98	R.	9	27. 3,23	M.	27. 6,39		28	18,7	4	—0,6	8,01	0	31	2	2. 0,84	4	100	7	20	73,2

	Wind											Meteore								Himmel		
	Windrichtung sammt beigesetzter Windstärke (Intensität) in derselben								Mittlere Windrichtung vom Monat sammt mittl. Windstärke in derselben	Mittlere Windstärke vom Monat überhaupt	Tage mit			Tage mit						Nächte mit					
	Nord	Nordost	Ost	Südost	Süd	Südwest	West	Nordwest			Wind	Windstille	Sturm	Niederschl. überhpt.	Schnee	Schlossen	Gewitter	Nebel	Moordampf	Nordschein	Thau	Reif	klare, helle Tage	vermischte Tage	trübe Tage
Decemb.	1	0	5	16	25	18	6	2	S 4° 45′ W 0,501	0,782	21	10	1	21	3	1	0	1	0	—	—	—	1	3	27
Januar	5	0	1	4	31	28	1	11	S 34° 50′ W 0,482	0,870	19	12	4	20	8	2	0	3	0	—	—	—	0	9	22
Februar	1	0	0	1	6	25	28	22	S 82° 55′ W 0,912	0,995	21	7	5	25	6	2	0	1	0	—	—	—	0	1	27
März	10	2	3	6	9	22	9	9	S 61° 50′ W 0,272	0,754	18	13	2	21	8	3	1	0	0	—	—	—	1	8	22
April	13	4	21	10	4	5	1	8	N 71° 13′ O 0,250	0,738	17	13	1	11	3	0	0	1	0	—	—	—	2	10	18
Mai	17	5	4	3	24	21	1	10	S 76° 50′ W 0,157	0,808	26	5	0	19	3	0	2	1	1	—	—	—	3	9	19

Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen in den Monaten Juni bis November 1877,

angestellt in

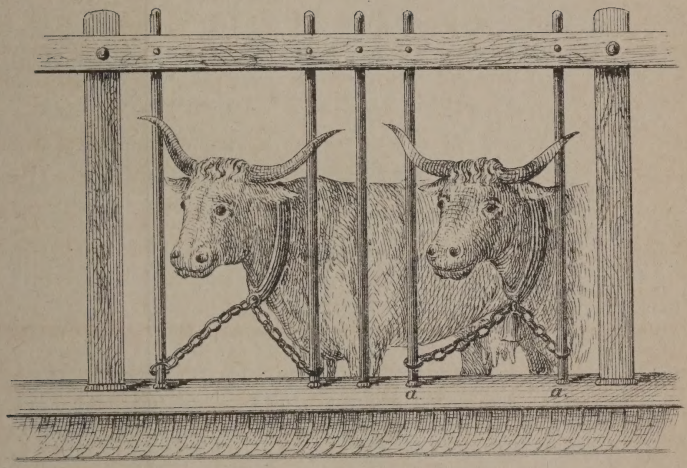
Göttingen

3mal täglich: Morgens 6, Nachmittags 2, Abends 10 Uhr.

	Barometer						Thermometer									Regen- und Schneefall	Feuchtigkeitszustand der Luft in Proc. der bei der jedesmalig. Temperatur möglich. Wassermenge.				
	höchster Stand		tiefster Stand		Mittel vom Monat		höchster Stand		tiefster Stand		Mittl vom Mon.	Tage mit m.T.					größt.		geringster		mittel.
	Datum	Par. ″ ‴	Datum	Par. ″ ‴	Par. ″ ‴		Datum	Grad R.	Datum	Grad R.	Grad R.	unter 0°	über 0°	Frost		Höhe in Par. ″ ‴	Datum	Procent	Datum	Procent	Procent
Juni	7	27.10,73 A.	22	27. 4,34 A.	27. 8,42		12	26,3 R.	14	8,4 M.	14,46	0	30	0		1. 6,60	27	97	17	31	69,5
Juli	9	27.10,38 M.	15	27. 2,35 R.	27. 7,28		1	23,6 R.	8	7,8 A.	13,53	0	31	0		2. 3,98	14	97	22	43	77,8
August	24	27.10,16 A.	26	27. 4,71 M.	27. 7,12		21	21,6 R.	6	6,3 M.	13,67	0	31	0		2.11,74	13	98	6	40	76,3
September	27	27.11,41 M.	20	27. 3,30 R.	27. 7,93		15	18,3 R.	26	—1,6 M.	8,22	0	30	1		2. 1,52	29 30	100	1	42	82,2
October	6	28. 2,67 M.	26	27. 0,98 M.	27. 8,11		15	14,5 R.	7	—2,8 M.	6,08	0	31	2		1. 6,42	öf	98	21	43	80,4
November	15	28. 0,80 R.	25	26. 9,26 M.	27. 5,43		7	11,9 R.	15	—0,2 M.	5,10	0	30	1		1. 8,48	15	100	1	64	85,4

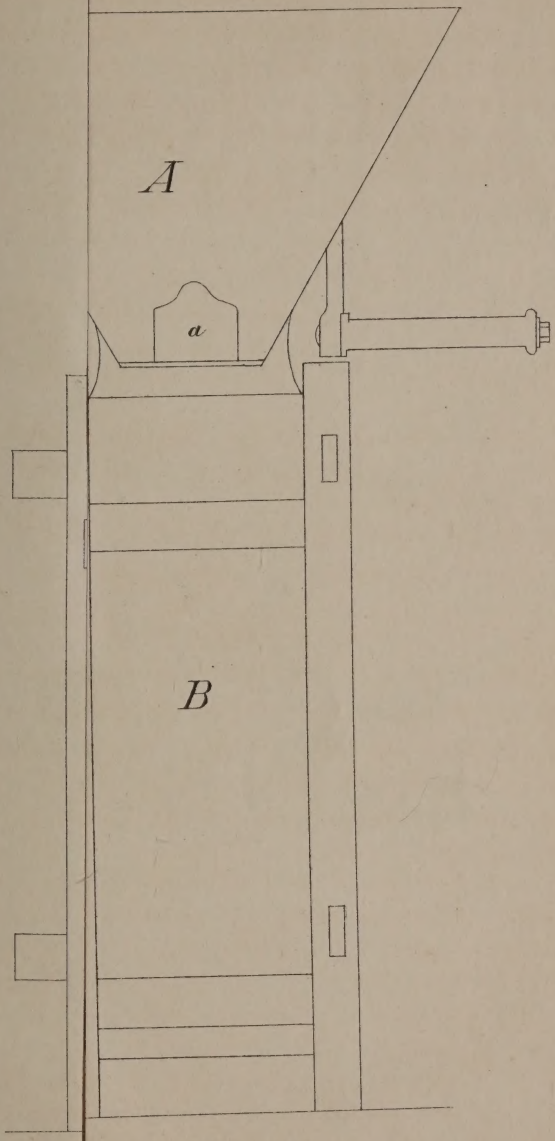
	Wind											Meteore									Himmel		
	Windrichtung sammt beigesetzter Windstärke (Intensität) in derselben								Mittlere Windrichtung vom Monat sammt mittl. Windstärke in derselben	Mittlere Windstärke vom Monat überhaupt	Tage mit			Tage mit						Nächte mit					
	Nord	Nordost	Ost	Südost	Süd	Südwest	West	Nordwest			Wind	Windstille	Sturm	Niederschl. überhpt.	Schnee	Schlossen	Gewitter	Nebel	Moordampf	Nordschein	Thau	Reif	klare. helle Tage	vermischte Tage	trübe Tage
Juni	11	2	3	5	13	21	8	10	S 59° 15′ W 0,282	0,811	21	9	1	10	0	0	6	1	1	—	—	—	8	13	9
Juli	2	0	0	5	17	22	8	17	S 54° 22′ W 0,436	0,770	26	5	0	21	0	0	9	0	0	—	—	—	2	11	18
August	1	1	0	9	21	24	9	10	S 35° 55′ W 0,306	0,807	24	7	1	19	0	0	6	0	0	—	—	—	1	14	16
September	16	1	2	3	11	13	12	17	N 77° 50′ W 0,312	0,830	23	7	1	12	0	0	1	5	0	—	—	—	4	11	15
October	10	3	2	1	17	22	8	13	S 66° 18′ W 0,327	0,818	24	7	1	16	1	0	0	2	0	—	—	—	3	14	14
November	2	0	0	4	24	23	26	6	S 50° 0′ W 0,636	0,940	22	8	3	18	1	0	1	2	0	—	—	—	0	11	19

TAFEL I.



Campiner-Ställe.

g. II.



leter

O. Wolffenstein fec.

Fig. I.

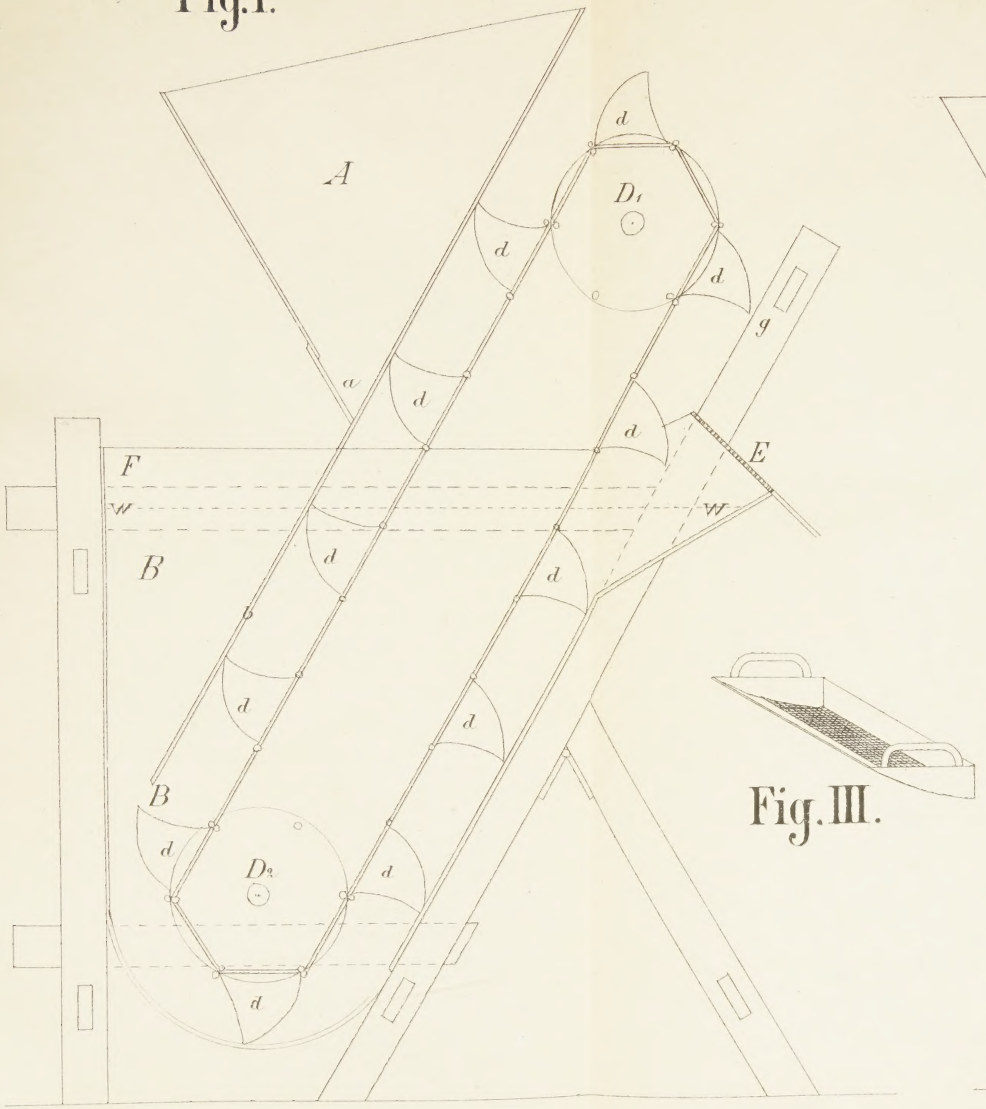


Fig. II.

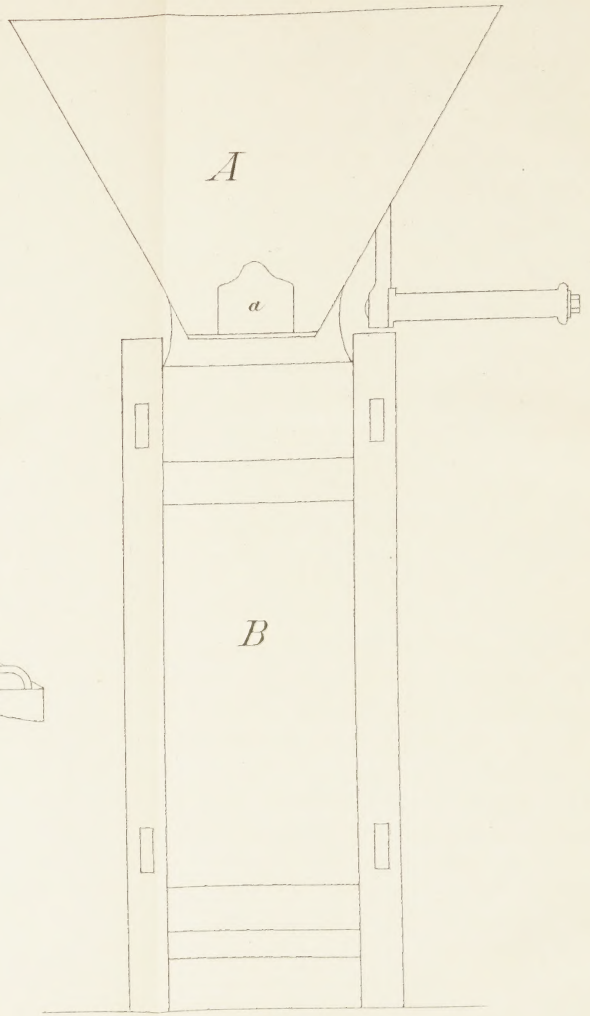


Fig. III.

Maassstab 1/10 nat. Grösse

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Cm = 1 Meter

O. Wolffenstein fec.

3 0112 105633918